



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**Estudio socioagronómico de la diversidad vegetal en el  
agroecosistema milpa en comunidades de la Frailesca, Chiapas,  
México**

**TESIS**

Que para obtener el grado de  
**MAESTRA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA  
TROPICAL**

Presenta

**LLUVIA ESMERALDA LÓPEZ ROBLES PS2515**

**Director de Tesis**

**DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ**

**Codirector de Tesis**

**DR. JULIO DÍAZ JOSÉ**

Villaflores, Chiapas; enero de 2025

Villaflores, Chiapas  
10 de enero de 2025  
Oficio N° D/011/25

**C. Lluvia Esmeralda López Robles**

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: **“Estudio socio agronómico de la diversidad vegetal en el agroecosistema milpa en comunidades de la Frailesca, 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 AGRONOMICAS

M. C. Carlos Alberto López Sanabria  
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/250/23

**DR. JULIO DÍAZ JOSÉ**

DOCENTE INVESTIGADOR DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
P R E S E N T E.

Atendiendo el interés de la **C. Ing. Lluvia Esmeralda López Robles**, por realizar su trabajo de tesis de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical, titulada: **“Estudio socioagronómico de la diversidad vegetal en el agroecosistema milpa en comunidades de la Frailesca, 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.**

FACULTAD DE  
CIENCIAS AGRONÓMICAS  
  
AUTÓNOMA  
COORD. DE INVESTIGACIÓN  
Y POSGRADO

C.c.p. INTERESADA  
ARCHIVO

RERN\*ymc



Código: FO-113-05-05

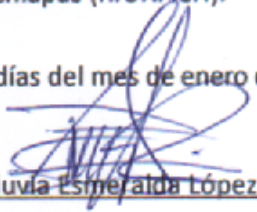
Revisión: 0

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

La alumna Lluvia Esmeralda López Robles, autora de la tesis bajo el título de Estudio socio agronómico de la diversidad vegetal en el agroecosistema milpa en comunidades de la Frailesca, Chiapas, México presentada y aprobada en el año 2025 como requisito para obtener el título o grado de Maestra 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 24 días del mes de enero del año 2025.

  
Lluvia Esmeralda López Robles

Nombre y firma de la alumna (s)

## **DEDICATORIA**

A las familias productoras del agroecosistema milpa de los municipios de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas por el apoyo brindado en esta investigación y que sigan conservando y aportando conocimientos a generaciones futuras en la producción de este agroecosistema tan valioso.

A mis padres, Natividad López Arroyo y Nicolasa López Sánchez quienes me inculcaron ser perseverante en metas y no ser conformista con lo logrado.

A mis hermanos Darinel, Esteban, Margarita y Guadalupe quienes confiaron y estuvieron pendiente en mi proceso de estudio.

A mi esposo Luis por creer, confiar y apoyarme en este proyecto para poder cumplir uno de mis sueños profesionales.

Al Dr. Francisco Guevara Hernández, por brindarme la oportunidad de que este sueño se haya hecho realidad.

A mi hija Azul Giselle Somá López, quien ha llegado en el momento preciso para darme fuerzas y motivación en la culminación de esta etapa de mi vida y el reinicio de una nueva fase para nuevos proyectos profesionales y laborales.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por seguirme dando el regalo más precioso en este plano terrenal “la vida” en conjunto con la salud y fuerzas por poder concluir esta etapa de mi vida con éxito y felicidad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo del financiamiento brindado para culminar este proyecto, sin duda alguna me permitió concentrarme al cien por ciento en esta investigación.

A la Universidad Autónoma de Chipas (UNACH) por darme la oportunidad y brindarme todo el apoyo para cumplir mis objetivos.

A mi comité tutorial por sus enseñanzas y paciencia para mi formación: Dr. Francisco Guevara Hernández, Dr. Julio Días José, Dr. Manuel Alejandro la O Arias, Dr. René Pinto Ruiz y Dra. Silvanete Severino da Silva quienes me guiaron y me brindaron la confianza y el apoyo para realizar mis estudios de posgrado, muchas gracias.

En especial quiero agradecer a todos los productores dedicados a la producción del agroecosistema milpa de las diferentes comunidades de los municipios de Villa Corzo y Villaflores, donde me fue posible trabajar este proyecto en conjunto con ellos, por el acogimiento, conocimientos, enseñanzas y tiempo brindado, sin esperar nada a cambio, gracias por tan bella confianza.



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



**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.**

Esta tesis titulada ESTUDIO SOCIOAGRONÓMICO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL EN EL AGROECOSISTEMA MILPA EN COMUNIDADES DE LA FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO realizada por la ING. LLUVIA ESMERALDA LÓPEZ ROBLES, bajo la dirección y asesoría del Comité Tutorial indicado, como requisito parcial para obtener el grado de MAESTRA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.

**COMITÉ TUTORIAL**

**DIRECTOR**

  
DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ

**CODIRECTOR**

  
DR. JULIO DÍAZ JOSÉ

**ASESORES**

DR. MANUEL ALEJANDRO LA O ARIAS

DR. RENÉ PINTO RUIZ

DRA. SILVANETE SEVERINO DA SILVA





  
Documentado digitalmente  
SILVANETE SEVERINO DA SILVA  
Data: 18/01/2025 18:00:50-0100  
Verifique em <https://saliclar.jb.gov.br>



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



**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.**

Esta tesis titulada ESTUDIO SOCIOAGRONÓMICO DE LA DIVERSIDAD VEGETAL EN EL AGROECOSISTEMA MILPA EN COMUNIDADES DE LA FRAILESCA, CHIAPAS, MÉXICO realizada por la ING. LLUVIA ESMERALDA LÓPEZ ROBLES, ha sido aprobada por la Comisión Revisora indicada, como requisito parcial para obtener el grado de MAESTRA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.

**COMISIÓN REVISORA**

DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ

DR. MANUEL ALEJANDRO LA O ARIAS

DR. RENÉ PINTO RUIZ

## CONTENIDO

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| INDICE DE CUADROS .....                                  | 4  |
| INDICE DE FIGURAS .....                                  | 5  |
| RESUMEN .....                                            | 6  |
| ABSTRACT .....                                           | 7  |
| 1. INTRODUCCIÓN .....                                    | 8  |
| 1.1 Problema de investigación .....                      | 9  |
| 1.2 Hipótesis .....                                      | 10 |
| 1.3 Objetivos .....                                      | 10 |
| 1.3.1 Objetivo general .....                             | 10 |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                        | 10 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA .....                          | 11 |
| 2.1 Agroecosistema milpa .....                           | 11 |
| 2.2 Características .....                                | 11 |
| 2.3 Importancia .....                                    | 12 |
| 2.4 Dinámica de la milpa .....                           | 12 |
| 2.5 Diversidad vegetal .....                             | 13 |
| 2.6 Estructura de la milpa .....                         | 14 |
| 2.7 Factores que se involucran en el sistema milpa ..... | 15 |
| 2.8 La familia y la milpa .....                          | 16 |
| 2.9 Tipificación .....                                   | 17 |
| 2.9.1 Agrupación de tipificación .....                   | 17 |
| 2.10 Problemática del agroecosistema milpa .....         | 18 |
| 2.11 Socio agronomía .....                               | 19 |
| 2.12 La milpa en la seguridad alimentaria. ....          | 19 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS .....                            | 21 |
| 3.1 Ubicación del área de estudio .....                  | 21 |
| 3.2 Características climáticas .....                     | 21 |
| 3.3 Características socio-económicas .....               | 22 |
| 3.4 Metodología .....                                    | 22 |
| 3.4.1 Determinación de la muestra .....                  | 22 |
| 3.4.2 Etapas de la investigación .....                   | 24 |
| 3.4.3 Variables evaluadas .....                          | 27 |
| 3.5 Análisis de información .....                        | 28 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                          | 29 |

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Tipificación del agroecosistema milpa-----                                                                        | 29 |
| 4.2 Las características estructurales y funcionales del agroecosistema milpa -----                                    | 36 |
| 4.2.1 Organización de las familias milperas -----                                                                     | 36 |
| 4.2.2 Componentes de la producción del agroecosistema milpa -----                                                     | 37 |
| 4.2.3 Dinámica de producción en la milpa -----                                                                        | 38 |
| 4.2.4 Diversidad vegetal en la milpa -----                                                                            | 41 |
| 4.2.6 Prácticas culturales de la milpa -----                                                                          | 47 |
| 4.2.7 Calendario agrícola de la milpa -----                                                                           | 47 |
| 4.2.8 Costos de producción -----                                                                                      | 48 |
| 4.2.9 El uso equivalente de la tierra (LER) en el agroecosistema milpa -----                                          | 52 |
| 4.2.10 Índice de diversidad de especies vegetales de la milpa -----                                                   | 54 |
| 4.2.11 Índice de valor de uso de las especies vegetales -----                                                         | 55 |
| 4.2.12 Índice de importancia cultural de las especies vegetales -----                                                 | 56 |
| 4.3 Contribución del agroecosistema milpa a la seguridad alimentaria y planteamiento de estrategias prospectivas----- | 57 |
| 4.3.1 Comparación de las formulas EMSA Y ELCSA -----                                                                  | 59 |
| 4.3.2 FODA del agroecosistema milpa -----                                                                             | 60 |
| 4.3.3 Análisis FODA con productores en rendimientos bajos -----                                                       | 61 |
| 4.3.4 Estrategias de supervivencia -----                                                                              | 62 |
| 4.3.5 Análisis FODA con productores en rendimientos medios-----                                                       | 63 |
| 4.3.6 Estrategias de supervivencia -----                                                                              | 64 |
| 4.3.7 Análisis FODA con productores en rendimientos altos-----                                                        | 65 |
| 4.3.8 Estrategias defensivas -----                                                                                    | 65 |
| 5. CONCLUSIONES-----                                                                                                  | 67 |
| 6. LITERATURA CITADA -----                                                                                            | 68 |
| 7. ANEXO -----                                                                                                        | 75 |

## INDICE DE CUADROS

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Fórmulas utilizadas -----                                                                                                 | 24 |
| Cuadro 2. Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria según tipo de hogar.<br>-----                       | 27 |
| Cuadro 3. Resumen de variables evaluadas por objetivos específicos. -----                                                           | 27 |
| Cuadro 4. Tipificación de acuerdo a la superficie cultivada de la milpa. -----                                                      | 29 |
| Cuadro 5. Tipificación de acuerdo al uso de fertilizante en el agroecosistema milpa. -----                                          | 31 |
| Cuadro 6. Tipificación de acuerdo a la producción del agroecosistema milpa. -----                                                   | 33 |
| Cuadro 7. Porcentaje del rol de organización de las familias milperas. -----                                                        | 37 |
| Cuadro 8. Lista de especies existentes en el agroecosistema Milpa. -----                                                            | 41 |
| Cuadro 9. Actividades del ciclo productivo de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. -----                                 | 43 |
| Cuadro 10. Costo de producción del agroecosistema milpa. -----                                                                      | 49 |
| Cuadro 11. Prueba de medias de la tipología superficie de la milpa -----                                                            | 49 |
| Cuadro 12. Prueba de medias de la tipología producción de la milpa con el método Fisher. -----                                      | 50 |
| Cuadro 13. Índice de valor de uso de las especies del agroecosistema milpa. -----                                                   | 55 |
| Cuadro 14. Índice de Importancia Cultural (IIC) de especies vegetales en el agroecosistema milpa.<br>-----                          | 57 |
| Cuadro 15. Comparación de Inseguridad alimentaria de las familias milperas de la región Frailesca,<br>Chiapas (EMSA Y ELCSA). ----- | 60 |
| Cuadro 16. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento bajo. -----                                                                 | 61 |
| Cuadro 17. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento medio. -----                                                                | 63 |
| Cuadro 18. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento alto -----                                                                  | 65 |

## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Ubicación del área de estudio-----                                                                     | 21 |
| Figura 2. Bola de nieve por conveniencia -----                                                                   | 23 |
| Figura 3. Tipificación de acuerdo a superficie utilizada en el agroecosistema milpa. -----                       | 30 |
| Figura 4. Tipificación de acuerdo al uso de fertilizantes en el agroecosistema milpa. -----                      | 32 |
| Figura 5. Tipificación de acuerdo a la producción del agroecosistema milpa. -----                                | 34 |
| Figura 6. Tipificación de acuerdo al rendimiento de la milpa. -----                                              | 35 |
| Figura 7. Grafica de dispersión general del agroecosistema milpa. -----                                          | 35 |
| Figura 8. Forma de producción del agroecosistema milpa. -----                                                    | 39 |
| Figura 9. Prácticas de conservación de la milpa. -----                                                           | 40 |
| Figura 10. Razón por la que los productores practican la milpa. -----                                            | 41 |
| Figura 11. Calendario del ciclo agrícola del agroecosistema Milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. -----   | 48 |
| Figura 12. Costo de producción de la milpa en porcentajes. -----                                                 | 50 |
| Figura 13. Ingresos de la milpa en porcentajes. -----                                                            | 51 |
| Figura 14. Estructura de ingreso de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. -----                        | 52 |
| Figura 15. Estructura de costos de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. -----                         | 52 |
| Figura 16. Uso Equivalente de la Tierra del agroecosistema milpa. -----                                          | 53 |
| Figura 17. Índice de diversidad de especies en el agroecosistema milpa (Shannon). -----                          | 55 |
| Figura 18. Inseguridad alimentaria de las familias milperas de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas (ELCSA). ----- | 58 |
| Figura 19. Inseguridad alimentaria de las familias milperas de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas (EMSA). -----  | 59 |
| Figura 20. Acciones del agroecosistema milpa en producción baja. -----                                           | 62 |
| Figura 21. Acciones del agroecosistema milpa en producción media. -----                                          | 64 |
| Figura 22. Acción del agroecosistema milpa en producción alta. -----                                             | 65 |

## RESUMEN

La diversidad vegetal en el agroecosistema milpa en comunidades de la Frailesca, Chiapas, está relacionada con los factores económicos, socioproductivos, ambientales y culturales. Este agroecosistema es importante para la región Frailesca por ser un sistema tan diverso, por ello se propuso como objetivo analizar el agroecosistema milpa a partir de su estructura y funcionamiento, mediante un enfoque socio agronómico en comunidades del municipio de Villa Corzo y Villaflores. Se aplicaron 80 entrevistas a actores claves, a través de la técnica Bola de nieve, se utilizó un método estadístico no probabilístico, el análisis de los datos fue a través de análisis factorial de conglomerados jerárquicos, con la formación de tres tipologías, las características de estas se desarrollaron a través de análisis descriptivo, así como el análisis FODA a través de la matriz de impacto cruzado y matriz de Vester. Se encontraron tres tipos de productores, bajos; estos productores producen en promedio 5.603 t/ha de maíz, 1.256 t/ha de frijol y 0.08274 t/ha semillas de calabaza, medianos; su producción de maíz es de 3.486 t/ha, frijol de 1.357 t/ha y 0.09089 t/ha semilla de calabaza, altos; una producción de maíz de 10.600 t/ha, frijol de 2.600 t/ha y 0.0830 t/ha semilla de calabaza. Por otro lado, el ingreso que los productores efectúan en la práctica de la milpa influye en las ganancias productivas, la venta del maíz y frijol generan la mayor parte de las ganancias, lo que exige a optimizar la producción en ambos cultivos. Sin embargo, el uso de la tierra para los frailescanos es importante ya que es medio de solvencia del núcleo familiar, en este caso se obtuvo un LER total del policultivo milpa de 1.91 lo que indica que cuando el LER es mayor que 1 el sistema diversificado es más eficiente en términos de uso de la tierra que los monocultivos, es decir, se necesitan .91 de superficie para sembrar los cultivos en forma de monocultivo para obtener la producción que se obtiene de la milpa en conjunto. Este estudio permitió conocer el actual agroecosistema milpa, siendo un sistema que contribuye a la soberanía alimentaria local.

**Palabras claves:** Policultivo, tradicional, familia, seguridad alimentaria

## **ABSTRACT**

Plant diversity in the milpa agroecosystem in communities of la Frailesca, Chiapas, is related to economic, socio-productive, environmental and cultural factors. This agroecosystem is important for the Frailesca region because it is such a diverse system, so it was proposed as an objective to analyze the milpa agroecosystem from its structure and functioning, through a socio-agronomic approach in communities of the municipality of Villa Corzo and Villaflores. 80 interviews were applied to key actors, through the Snowball technique, a non-probabilistic statistical method was used, the analysis of the data was through factor analysis of hierarchical clusters, with the formation of three typologies, the characteristics of these were developed through descriptive analysis, as well as SWOT analysis through the cross-impact matrix and Vester matrix. Three types of producers were found, low; These producers produce an average of 5,603 t/ha of corn, 1,256 t/ha of beans and 0.08274 t/ha of pumpkin seed, medium; its production of corn is 3,486 t/ha, beans of 1,357 t/ha and 0.09089 t/ha pumpkin seed, high; a corn production of 10,600 t/ha, beans of 2,600 t/ha and 0.0830 t/ha pumpkin seed. On the other hand, the income that producers generate from the practice of milpa affects production profits. The sale of corn and beans generates the majority of the profits, which requires optimizing production in both crops. However, the use of land for the friars is important since it is a means of solvency of the family nucleus, in this case a total LER of the milpa polyculture of 1.91 was obtained, which indicates that when the LER is greater than 1 the diversified system is more efficient in terms of land use than monocultures, that is, .91 of Surface area is needed to plant crops in the form of monoculture to obtain the production obtained from the milpa as a whole. This study allowed us to know the current milpa agroecosystem, being a system that contributes to local food sovereignty.

**Keywords:** polyculture, traditional, family, food security

## 1. INTRODUCCIÓN

La milpa es un agroecosistema ancestral que combina diversas especies vegetales (cultivos, plantas toleradas, arvenses etc.) posibilita el incremento de la resiliencia y la diversidad alimentaria de los productores (Aguilar-Jiménez et al., 2019). Se produce a través del policultivo bajo la lógica de la roza-tumba-quema, las tres especies principales son el maíz, frijol y calabaza (Arias et al., 2000). Su valor consiste en la agrobiodiversidad y las diferentes producciones determinadas para el autoconsumo (Salazar-Barrientos et al., 2016), es decir una forma de vida tradicional que representa la cosmovisión propia de cada cultura que genera alimento a las familias del campo, parte de la identidad de los pueblos originarios, la cual representa un elemento estratégico para la seguridad alimentaria de estos (Vázquez-González et al., 2018).

Este agroecosistema se caracteriza por ser del tipo tradicional, donde se usan los recursos naturales locales de forma concientizada. La milpa proporciona beneficios para el ambiente, la biodiversidad, la cultura y la organización social en el trabajo agrícola, basándose en fuentes de energía natural que involucran la acción del hombre, el manejo de herramientas simples y el fuego (Mijangos-Cortes et al., 2019).

Este agroecosistema ha sido adaptado en diferentes condiciones ambientales a través de la selección de semillas por productores, práctica que han experimentado durante generaciones en cada ciclo agrícola (Ramírez-Maces et al., 2023). Esta selección no se basa solamente en términos de productividad, sino también en el crecimiento de la planta, su adaptación a diferentes ambientes, al manejo en los sitios elegidos, el uso en los alimentos preparados en cada región y al empleo en las celebraciones, entre otros atributos (Román, 2016).

Cada productor ha domesticado y manejado especies con diferentes características en su milpa según necesidades, cultura y tradiciones, la importancia de la milpa no se limita a la producción de alimentos porque con frecuencia aporta plantas medicinales, material para construcción, etc., además de ser parte de la vida diaria de los campesinos (Martínez-Aguilar et al., 2020). En general, las familias enteras

(el núcleo y los parientes) participan en la siembra, cuidado y cosecha de la milpa, por lo que se le clasifica como parte de la agricultura familiar (Gastélum y Rocha, 2020).

La naturaleza itinerante de la milpa resulta ser uno de los elementos que se cuestiona en la actualidad, por considerar que los agricultores afectan al ambiente con la disminución de los años de descanso del suelo donde establecen este agroecosistema (Guevara-Hernández y Hernández, 1995; Guerrero, 2018). Por otro lado, la evolución de las prácticas de manejo con la introducción de los agroquímicos ha cambiado la dinámica y estructura de la milpa, lo que representa un espacio de interés académico desde la perspectiva socioagronómico y ambiental debido a la falta de información documentada y actualizada sobre la función, organización y contribución actual de dicho agroecosistema en condiciones de trópico seco.

Estos antecedentes permiten suponer algunos elementos del cambio y la adaptación de la milpa al contexto actual, por lo que su estudio coadyuvaría al entendimiento de los procesos actuales tanto físicos como bióticos y culturales de la milpa. Por ello, el objetivo de la presente investigación se centra en el estudio socio-agronómico del agroecosistema milpa, a través del análisis de su estructura (organización) y dinámica (función) relacionadas con las especies presentes, el manejo de estas y la contribución a las familias campesinas de comunidades del municipio de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas. Esta investigación se realizó a través de la caracterización del agroecosistema mediante el análisis sistémico: organización y distribución temporal y espacial de las especies mediante los calendarios agrícolas, prácticas de manejo, costos de producción, índice de diversidad, índice de valor de uso de las especies e índice de importancia cultural, uso equivalente de la tierra y contribución a la seguridad alimentaria.

### **1.1 Problema de investigación**

El agroecosistema milpa y su contribución a las familias campesinas como parte de su sistema de autoabasto se encuentra en cambio constante, su estructura sobre la base de las especies involucradas y el funcionamiento a partir de las prácticas

locales más recientes, se desconocen. Actualmente se asume que el agroecosistema milpa está en riesgo debido a las amenazas relacionadas con el cambio climático, el cambio a sistema monocultivo y el uso de agroquímicos, que contribuyen de manera directa a la disminución de la agrobiodiversidad y a la seguridad alimentaria, impactando negativamente en la sostenibilidad de la milpa.

## **1.2 Hipótesis**

Las prácticas de manejo de la milpa impactan de manera negativa en la estructura y funcionamiento del agroecosistema incidiendo en la composición de especies, el funcionamiento de este y en su contribución a la seguridad alimentaria de las familias que la practican.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar el agroecosistema milpa a partir de su estructura y funcionamiento, mediante un enfoque socioagronómico en comunidades del municipio de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas, México.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Tipificar el agroecosistema milpa en ejidos del municipio de Villa Corzo y Villaflores.
2. Evaluar las características estructurales y funcionales de la milpa mediante parámetros cualitativos y cuantitativos que permitan conocer la riqueza vegetal, el valor de uso y dinámica del sistema.
3. Analizar la contribución del agroecosistema milpa a la seguridad alimentaria y el planteamiento de estrategias prospectivas.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Agroecosistema milpa**

Las milpas son agroecosistemas ancestrales, donde se producen diferentes variedades de maíz autóctono con las especies relacionadas; no se utiliza riego y el uso de agroquímicos es mínimo. Por lo tanto, la milpa constituye una fuente de saberes sobre prácticas ecológicas (CONABIO, 2020).

De modo que “la milpa” es un cultivo característico de Mesoamérica y probablemente ha perdurado por más de 5,000 años, las plantas que lo componen de forma tradicional es el maíz-frijol-calabaza denominadas como “las tres hermanas” este sistema incluye aproximadamente sesenta razas nativas, el frijol cinco especies y varias razas, la calabaza cuatro especies y algunas razas, están asociadas además con otras especies de plantas comestibles (Aguilar-Jiménez et al., 2019).

Por ello, la milpa también se define en tres niveles: 1er nivel de existencia de la milpa; el conjunto ordenado de acciones, recursos técnicos, filogenéticos, suelos cultivados, conocimientos y rituales; 2do nivel de existencia de la milpa; el conjunto de actividades productivas que se integran en una economía en la que la milpa es la actividad principal, ahora entendida como sistema productivo, porque es el eje organizador de la producción; 3er nivel de existencia de la milpa; el conjunto de sistemas sociales y culturales que se integran en una sociedad que tiene a la milpa como sistema productivo, ahora entendida como sistema cultural, porque es el elemento ordenador de la cultura (SADER, 2020).

### **2.2 Características**

Una de las características de la milpa es por ser un agroecosistema con diversos cultivos, establece una respuesta sobre las condiciones ecológicas, una estrategia local con el fin de manejar los contextos socioeconómicos, culturales y tecnológicos de manera beneficiosa, consiguiendo ventajas comparativas para las familias campesinas (Aguilar-Jiménez et al., 2019).

Las milpas representan los saberes, la tecnología y los métodos agrícolas requeridos para adquirir de la tierra y del trabajo humano los productos esenciales para cubrir las necesidades básicas de las familias rurales, realizar milpa implica llevar a cabo toda una serie de actividades durante la producción, son un legado cultural y biológico de gran valor, ya que al preservar este agroecosistema se preserva la diversidad que lo conforman al mismo tiempo se conservan los conocimientos campesinos a través de generaciones, si se pierde el conocimiento perdemos sabores, colores, texturas, genes, especies es decir agrobiodiversidad (CONABIO, 2022).

### **2.3 Importancia**

El agroecosistema milpa es de gran importancia porque es un sistema tradicional de cultivo itinerante, hace uso eficiente de los recursos naturales vitales para la agricultura como el agua, la radiación solar, el suelo, los nutrientes y espacio, entre otros, proporciona beneficios incosteables para el ambiente, biodiversidad, cultura y organización social, en la actualidad las adaptaciones de la población milpera han resultado nuevas preferencias del mercado local hacia variedades específicas de productos agrícolas con cambios drásticos en el manejo de los recursos cultivados, tales como la introducción de variedades híbridas con la idea de que con ello obtendrán mayores rendimientos (Gastélum y Rocha, 2020).

### **2.4 Dinámica de la milpa**

Las interacciones entre diversas especies conforman a la milpa en un ecosistema, en el que se utilizan de forma complementaria los distintos recursos del sistema (agua, luz, suelo) (CONABIO, 2020).

Este ecosistema promueve interacciones ecológicas beneficiosas (control biológico de insectos, fertilidad del suelo y polinización) de esta manera proporciona diversas ventajas no solo a las especies que lo habitan sino también a las comunidades humanas que las manejan, los productos derivados de la milpa ofrecen una alimentación balanceada para las familias (CONABIO, 2021).

Las relaciones de diversas especies que crecen en un mismo espacio aumenta la productividad del sistema y disminuye la competencia por el espacio esto sucede en la milpa, debido a que el follaje de las plantas se desarrollan a diferentes alturas y sus raíces exploran de manera complementaria al suelo disminuyendo a si la competencia por la luz solar, el agua y los nutrimentos, es así, que la productividad de la milpa no está fortalecida solo en el maíz, el frijol o la calabaza por separado, su virtud está en la armonía del conjunto (Molina et al., 2018; SADER, 2020).

Por tanto, las relaciones que existen en el agroecosistema milpa permite una relación con la dinámica ecológica, para formar escenarios de uso eficiente de los recursos naturales como: La naturaleza, energía y saberes, sistema que contribuye a la soberanía alimentaria donde se prioriza la producción agrícola local para alimentar a la población (Martínez-Aguilar et al., 2020). Gracias a la milpa se conservan y se aprovechan algunas especies que crecen de manera natural como alimenticias, medicinales, ornamentales, los recursos naturales son aprovechados para satisfacer las necesidades del hombre haciendo un uso eficiente de estos (Martínez-Pérez et al., 2020).

## **2.5 Diversidad vegetal**

La diversidad de la milpa se distingue por su riqueza en especies, mantiene una distribución heterogénea en tiempo y espacio, donde se hace evidente si se consideran especies de una sola parcela en un determinado momento, el cual representan una parte del total de especies que habitan en la milpa, los cambios más radicales de la riqueza y abundancia de especies vegetales se obtiene de la suma de estas (Leyva-Trinidad et al., 2020).

Estos cambios ocurren en diferentes periodos y varían en función de factores como la estación de año, periodos de descanso de los suelos y métodos culturales, esto permite un cambio al distribuir los cultivos en las parcelas de la milpa, mediante estos cambios se denota la sucesión de una gran cantidad de plantas herbáceas, algunas medicinales, alimenticias o benéficas para el suelo (Leyva-Trinidad et al., 2020).

En las parcelas de las milpas, se pueden observar plantas que varían en su desarrollo: las hay de tallo subterráneo, herbáceas anuales y perenes, algunas medicinales y comestibles de formas arbustivas o arbóreas, cada especie absorbe de manera distintiva recursos esenciales como luz, agua y nutrientes del suelo, rasgos que favorecen la existencia de una gran diversidad (CONABIO, 2022). Desde su comienzo la milpa ha sido diversa, durante su extenso proceso de diversificación, se han domesticado plantas y adaptado métodos de cultivos para promover la coexistencia múltiple e incluso simbiótica entre las plantas (Gastélum y Rocha, 2020; CONABIO, 2020).

La diversidad de la milpa se distingue por su riqueza en especies, mantiene una distribución heterogénea en tiempo y espacio, lo cual se hace evidente si solo consideramos las especies de una parcela en un determinado momento, ya que estas representan una parte total de las especies que alberga la milpa, pues la mayor riqueza de especies se obtiene de la milpa, esto ocurren en periodos distintos y pueden variar en función de factores como la estación de año, periodos de descanso de las parcelas y prácticas culturales que cada campesino realiza en su parcela (SADER, 2021).

Los cambios más radicales en la riqueza y abundancia de especies ocurren con la temporada de lluvia, ya que con su inicio se denota la sucesión de gran cantidad de plantas de las que se consumen sus tallos tiernos, una parte importante de la diversidad ocurre en los acahuales (parcelas donde hay vegetación debido a que se han dejado de sembrar por varios años), en estos periodos tiene lugar la sucesión naturales y la regeneración de especies silvestres que paulatinamente conlleva la recuperación de la fertilidad del suelo, según el tiempo de descanso (Toscano, 2006; SADER, 2021).

## **2.6 Estructura de la milpa**

La estructura de la milpa es original, el maíz ocupa el eje vertical, las calabazas el horizontal, frijoles y quelites el espacio intermedio, otras plantas se encuentran de forma intercaladas y alrededores de la milpa, esta diversidad de especies se relaciona entre sí debido a su crecimiento en un mismo espacio, permite mayor

producción en el sistema, las raíces exploran de manera complementaria al suelo disminuyendo la competencia por luz solar, agua y nutrimentos, la productividad de las milpas no se basa solamente en la producción del maíz, frijol y calabaza de forma individual, su virtud está en todo sus componentes (plantas, hongos y animales, insectos, microorganismos, etc.) (Gastélum y Rocha, 2020).

De esta manera la milpa nos proporciona conocimiento, sabores, colores, texturas y salud, los tres cultivos que lo conforman; maíz, frijol y calabaza, se benefician entre sí, el maíz proporciona una estructura a los frijoles para que pueda escalar sustituyendo la necesidad del uso de postes, los frijoles aportan nitrógeno al suelo útil para otras plantas y la calabaza se usa como acolchado, el cual proporciona un microclima que retiene la humedad y las espinas por su parte frenan el surgimiento de plagas, teniendo un óptimo aprovechamiento del suelo, permite también la cosecha de diversos productos, al mismo tiempo o en escala. (Lozada-Aranda et al., 2018; Aguilar-Jiménez et al., 2019).

Sin embargo, la milpa tiene como fundamento la diversidad de especies (flora y fauna), la convivencia y el respeto del hombre a la naturaleza, la siembra simultánea de distintas variedades de maíz nativo en asociación con otros cultivos, las prácticas de labranza mínima y la poca presencia de agroquímicos, el cual ha mantenido una diversidad alta de animales, plantas y microorganismos en el suelo (Jasso-Arriaga, 2019).

## **2.7 Factores que se involucran en el sistema milpa**

De acuerdo con (Marten, 1988; Sánchez et al., 2018) se mencionan los factores que se involucran en el sistema milpa.

**Productividad.** Cantidad de alimento, fibra o combustible que el agroecosistema genera para el hombre incluyendo aspectos sociales como la generación de empleo, valor recreativo y estético.

**Estabilidad.** Es la consistencia o continuidad de la producción ante las fluctuaciones y ciclos del ambiente.

**Sostenibilidad.** Se refiere al mantenimiento de la producción y productividad a un nivel específico a largo plazo, habilidad para mantener la productividad frente al estrés o shock.

**Equidad.** Distribución equitativa de la productividad del agroecosistema entre los beneficiarios humanos.

**Autonomía.** Autosuficiencia del agroecosistema o el porcentaje de gastos de insumos cubiertos con producción propia.

## **2.8 La familia y la milpa**

Lo que ahora llamamos milpa, el espacio donde se cultiva en armonía biológica y económica, donde el hombre prehispánico aprendió a cultivar a lo largo de los siglos y se adaptó de acuerdo a sus necesidades humanas, en la actualidad es un logro cultural de grandes alcances para las familias enteras (el núcleo y los parientes) ya que participan en la siembra, cuidado y cosecha de la milpa, además de que organizan festividades a lo largo del ciclo agrícola para que la tierra sea fértil, para que llueva y para agradecer la cosecha (Vela, 2022).

En este mismo orden, los milperos tradicionales se organizan para la producción con sus familiares, padres, hijos y compadres; hombres y mujeres participan en todas las etapas del proceso productivo del ciclo de la milpa, con roles asignados y diferenciados, pero mutuamente dependientes, la familia promedio se compone de una pareja y un rango de tres a seis hijos, de la cantidad de miembros que integran a la familia al menos uno de los hijos en promedio de estas familias practica el cultivo de la milpa, algunos jóvenes se dedican a otras actividades como la ganadería, el café y los maíces híbridos en siembra monocultivo, otros estudian para nuevos horizontes profesionales (Arias-yero et al., 2022).

Por consiguiente, los hombres adultos se dedican a labores agrícolas en las parcelas, producir y cosechar, y las mujeres se encargan de la crianza de los hijos en el hogar, crianza de aves de traspatio y la alimentación de toda la familia, por lo que se ocupan desde las primeras horas del día en elaborar productos derivados

del maíz y frijol: como tortillas, tamales, atole, pozol, empanadas, tostadas y mucho más (Arias-yero et al., 2022).

Existen casos de familias en que las mujeres están solas por viudez, abandono del esposo o por emigración, estas familias son las más pobres, ya que las mujeres se ven obligadas a llevar doble o incluso triple jornada, y pocas veces tienen un reconocimiento en la comunidad como titulares de la tierra, en estas familias, los hijos maduran más rápido y desde muy pequeños se ocupan de las labores agrícolas, la cría de animales, la asistencia a reuniones de la asamblea ejidal o comunal, y generalmente no tienen apoyo para continuar sus estudios (Lira y Payan, 2017; SADER, 2022).

## **2.9 Tipificación**

Es el establecimiento de grupos en base a los rasgos de productores observados en la realidad, esto permite conocer la organización conceptual de la diversidad que existe en la milpa (Martínez-Pérez et al., 2020). Cada agrupación se relaciona con la estructura, tecnología, relaciones sociales, valores, planificación el cual permite determinar su distribución y cuantificar las características e interacciones que determinan su funcionamiento. (Cid-Ríos et al., 2022).

Caracterización, es la descripción de las peculiaridades principales y de las interrelaciones múltiples del productor (Martínez-Aguilar et al., 2020a). En los estudios tipológicos se distinguen dos métodos (Guzmán y Brassiolo., 2014; Cid-Ríos et al., 2022).

1. Investigación a priori, basada en conocimiento y juicio del investigador.
2. La tipificación cuantitativa, basada en análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis clúster.

### **2.9.1 Agrupación de tipificación**

La tipificación y agrupación son herramientas que sirven para diseñar programas de investigación y transferencia de tecnología útil en la agricultura, facilita la estrategia de diagnóstico para observar condiciones productivas, los sistemas productivos

actúan de forma simultánea, diversas variables estructurales, sociales, económicas y ecológicas, donde se descubren las relaciones que existe entre el conjunto de variables, desde este enfoque de tipificar grupos homogéneos de productores debe resolverse con una metodología que sea capaz de recoger la diversidad de estructura y funcionamiento de las unidades productivas (Escobar y Berdegúe, 1990; Glebocki et al., 2019).

## **2.10 Problemática del agroecosistema milpa**

De acuerdo al SIAP (2020) y al SADER (2021) en México, la milpa se encuentra en riesgo debido a una gran variedad de amenazas relacionadas con:

**Social.** La milpa enfrenta problemas sociales como el abandono de las milpas que reduce la población que se dedica a la agricultura, así como el condicionamiento de políticas públicas.

**Económico.** Costo de producción, tecnología, tiempo requerido para algunas labores y recuperación de la inversión.

**Cultural.** En muchas comunidades rurales de México y seguramente a nivel nacional, se está erosionando los saberes y haceres respecto a un cultivo de herencia mesoamericana milenaria: la milpa. Ahora, concepto que se confunde con la planta de maíz; cuando una persona habla de la milpa, es muy común que se esté refiriendo al conjunto de plantas de maíz en monocultivo, incluso se puede referir a una sola planta de maíz. La milpa, el sistema milpa o milpa tradicional implica tener presente la agrobiodiversidad conjuntamente en un espacio de suelo, adaptada desde aproximadamente 2,400 años.

**Ambiental.** El cambio climático es uno de los grandes problemas que enfrenta la milpa en México esto debido a largas temporadas de sequías o de lluvias que acaban con su producción, es cultivada por campesinos que esperan la llegada de las lluvias para sembrar y cosechar, es afectada por el monocultivo, la migración de agricultores, la división de la tierra y reduce el área cultivada, períodos de descanso cortos y degradación del suelo, homogeneización agrícola, incremento en

insumos químicos, la sustitución de semillas híbridas por las criollas y la marginación.

### **2.11 Socio agronomía**

Se basa en estudios de la etnografía descriptiva y analítica a partir de la conformación de grupos focales e identificación de informantes claves, usando métodos cuantitativos y cualitativos como entrevistas estructuradas y implementación de talleres participativos, con el fin de la recopilación y sistematización del conocimiento tradicional y todo aquellos aspectos importantes sobre un agroecosistema tradicional (Guevara-Hernández et al., 2013).

### **2.12 La milpa en la seguridad alimentaria.**

A través de la historia el consumo de alimentos en comunidades rurales depende de la diversidad de aquellos recursos genéticos de sus agroecosistemas, estas comunidades aplican diferentes conocimientos, usando sus culturas y prácticas tradicionales para la estructura de sus agroecosistemas como, huertos familiares, sistemas agroforestales entre ellos la milpa con el objetivo de asegurar y cubrir sus necesidades familiares, sin embargo las cambiantes situaciones económicas, ambientales, sociales y culturales han provocado cambios en los medios de vida y en la cultura alimentaria (CONABIO, 2021).

Uno de los retos que enfrenta el hombre es lograr niveles aceptables de seguridad alimentaria nutricional ante la población creciente, mitigando externalidades negativas al ambiente, ya que México es uno de los países que enfrentan retos de erradicación humana, pobreza y desigualdad, se considera que Chiapas es el estado que tiene mayor población en situación de pobreza extrema con el 75.5% donde el consumo de alimentos en las comunidades rurales depende de la diversidad de los recursos genéticos del agroecosistemas (CONEVAL, 2020).

La seguridad alimentaria y nutricional es el derecho de todos al acceso regular y permanente a alimentos de calidad en cantidad suficiente, sin comprometer el acceso regular a otras necesidades esenciales (Fuentes, 2021). La milpa es uno de los agroecosistemas característicos de la agricultura tradicional en México, esta

combina una gran diversidad de especies vegetales que permite incrementar la resiliencia del agroecosistema y la diversidad alimentaria de los productores, está impregnada de toda una tradición y cosmovisión propia a cada cultura donde el valor de la milpa estriba no por el aporte de ingresos si no en la agrobiodiversidad y los diversos productos destinados al consumo local (Leyva-Trinidad et al., 2020).

Es así, que la milpa se propone como un sistema productivo que proporciona alimento a las comunidades rurales como parte de la cultura e identidad de los pueblos originarios y elemento estratégico para la seguridad alimentaria de tal manera que la permanencia histórica de los agroecosistemas tradicionales es producto de la intervención humana en la selección de material genéticos y su adaptación mediante una racionalidad campesina y económica para lograr niveles aceptables de seguridad alimentaria (Martínez-Pérez et al., 2020).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en comunidades del municipio de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas, México en los meses de mayo a diciembre del 2023 (Figura 1). Villa Corzo se localiza en el sureste del Estado, en la Región Económica VI Frailesca que geográficamente se denomina Depresión Central, a 16° 11' 05" N y 93° 16' 03" O y 584 m.s.n.m. Villaflores se ubica en la misma región a 16° 14' 01" N y 93° 16' 00" O, y 551 m.s.n.m (INEGI,2020).

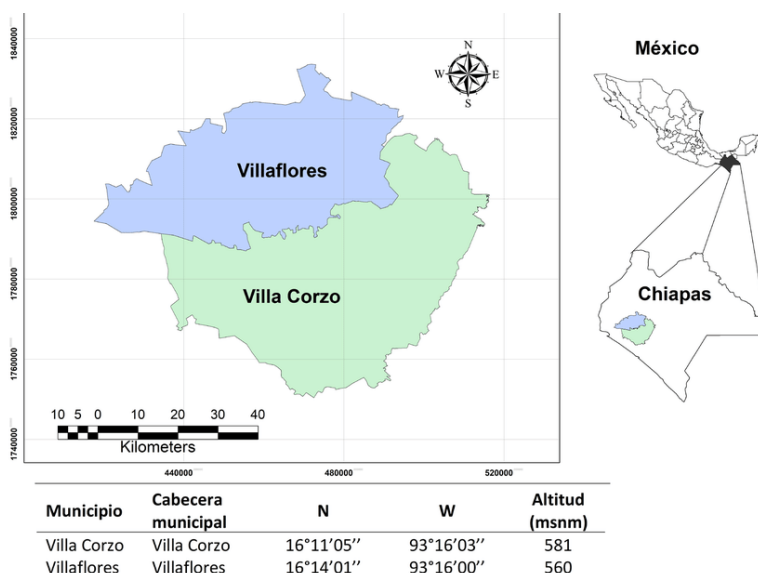


Figura 1. Ubicación del área de estudio (Delgado-Ruíz et al., 2018).

#### 3.2 Características climáticas

La región presenta climas cálidos y semicálidos. Sin embargo, predomina el cálido subhúmedo con lluvias en verano, seguido por el clima semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano. Durante los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va desde los 12°C hasta los 21°C, predominando los 18°C a 21°C en el 54.87% de la región y de 15°C a 18°C con el 37.80% de la región. 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. En el periodo de

noviembre a abril, la temperatura mínima va de los 9°C a los 15°C, predominando de 12°C a 15°C en el 92.96% de la región; y la máxima va de 21°C a 33°C, predominando de los 27°C a 30°C en el 49.26% de la región y de los 30°C a 33°C en el 27.22% de la región (Chiapas, 2019).

### **3.3 Características socio-económicas**

La población Frailescana es de 291 302 habitantes, de los cuales alrededor del 35% (101 322) vive en zonas rurales con un alto grado de marginación social, el 95.45% de la población es mestiza (Gobierno del Estado de Chiapas, 2023). El aprovechamiento del suelo corresponde principalmente a la agricultura de temporal, pastizal cultivado y agricultura de riego, siendo las actividades económicas principales en la región, de acuerdo con el sector primario, las agropecuarias, específicamente 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 (Chiapas, 2019).

### **3.4 Metodología**

#### **3.4.1 Determinación de la muestra**

La determinación de la muestra dentro de las comunidades se realizó mediante un método no probabilístico según Abascal y Grande (2005), donde se utilizó parte de la socioagronomía como eje central para analizar el objeto de estudio milpa. La técnica de muestreo a emplear fue bola de nieve (Figura 2) para localizar, identificar y entrevistar actores clave del agroecosistema de acuerdo con Quintana y Montgomery (2006). Antes de la aplicación de la técnica de muestreo, se realizó una reunión con la comunidad y las autoridades locales para presentarles la investigación y solicitar el consentimiento para llevarla a cabo.

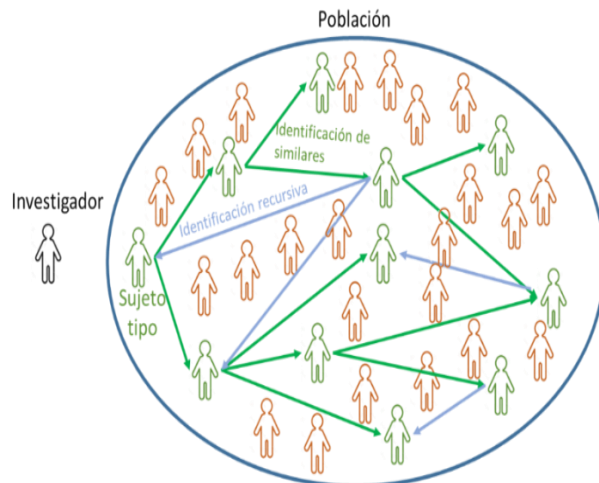


Figura 2. Bola de nieve por conveniencia (Atkinson y Flint, 2001).

La presente investigación tuvo un enfoque descriptivo-analítico con variables cuantitativas y cualitativas sustentada en una combinación metodológica, basada en la socioagronomía y la etnografía, a través de métodos etnobotánicos, etnobiológicos y etnoagronómicos (Guevara-Hernández, 2021) para sistematizar el conocimiento local sobre el manejo y el uso de la diversidad en el agroecosistema milpa, donde se emplearon diferentes fórmulas (Cuadro 1).

La etnobotánica permitió el análisis de aspectos biológicos y agronómicos de la agrobiodiversidad vinculados al entorno sociocultural y los procesos evolutivos en las prácticas de manejo de la milpa (Guevara-Hernández et al., 2020). Además, identificar las formas de manejo tradicional e innovadoras que conducen a la conservación y el uso sostenible de la agrobiodiversidad. Para ello, se empleó técnicas como la observación directa-participante, diarios de campo y entrevistas semi-estructuradas, donde se tomaron en cuenta algunas actividades como: tipo de cultivos, tipo de siembra y arreglos topológicos, conocimiento tradicional, estrategias campesinas, número de integrantes de la familia, uso de suelo, tipos y usos de especies que crecen dentro de la milpa.

Cuadro 1. Fórmulas utilizadas

| Fórmulas                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Citas                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>índice de Diversidad (Shannon)</b><br>$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$                                                                                                                                                                                                                               | Donde:<br><b>S</b> número de especies (la riqueza de especies).<br><b>pi</b> proporción de individuos de la especie <i>i</i> respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie <i>i</i> ): $\frac{n_i}{N}$<br><b>ni</b> número de individuos de la especie <i>i</i><br><b>N</b> número de todos los individuos de todas las especies                                                                                                                                                                                          | Shannon y Weaver (1949)                       |
| <b>Índice de valor de uso</b><br>$UV_{is} = \frac{\sum U_{is}}{n_{is}}$                                                                                                                                                                                                                                  | Donde:<br><b>Uis</b> es el número de usos mencionados para la especie <i>s</i> por el informante <i>i</i> ;<br><b>n<sub>is</sub></b> es el número de eventos en el cual el informante <i>i</i> menciona un uso para la especie <i>s</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Phillips (1996)                               |
| <b>índice de Importancia Cultural</b><br>$IIC_z = \frac{\sum (lu_z + fm_z + Vut_z)}{300}$                                                                                                                                                                                                                | Donde:<br>$lu_z = \left(\frac{n_i}{N}\right) 100$<br><b>ni</b> es el número de usos de la especie <i>i</i> y <b>N</b> es el total de usos.<br>$fm_z = \left(\frac{m_i}{M}\right) 100$<br><b>mi</b> es el número de menciones de la especie <i>i</i> para todos los usos.<br><b>M</b> es el total de menciones para todas las especies para todos los usos.<br>$Vut_z = \sum \left(\frac{m_{ij}}{M}\right) 100$<br><b>Mij</b> es el número de menciones de la especie <i>i</i> para un uso <i>j</i> y <b>M</b> es como en la expresión algebraica anterior. | Estrada et al., (2018)                        |
| <b>Uso Equivalente de la Tierra</b><br>$LER = \sum (Y_{pi}/Y_{mi})$                                                                                                                                                                                                                                      | Dónde:<br><b>Yp</b> = producción de cada cultivo o variedad en policultivo;<br><b>Ym</b> = producción de cada cultivo o variedad en monocultivo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Altieri y Toledo (2011)                       |
| <b>Costo de producción</b><br><small>CT=P x X; CT=Costo total de la producción, Px=Precio del insumo o actividad X y X=Actividad o insumo.<br/> IT= P x Y; IT= Ingreso total (\$ ha-1), Py=Precio de mercado del cultivo Y (\$ t-1); Y=Rendimiento del cultivo (t ha-1).<br/> Rentabilidad=IT-CT</small> | <b>CT</b> = Costo de la producción.<br><b>Px</b> = Precio del insumo o actividad.<br><b>X y X</b> = Actividad o insumo.<br><b>IT=Py</b> : <b>IT</b> = Ingreso total (\$ ha-1).<br><b>Py</b> = Precio de mercado del cultivo (\$ t-1);<br><b>Y</b> = Rendimiento del cultivo (t ha-1).<br><b>IT-CT</b> = Rentabilidad                                                                                                                                                                                                                                       | Samuelson y Nordhadas (2019)                  |
| <b>Seguridad Alimentaria</b><br>-ELCSA.<br>-EMSA.                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ELCSA</b> : La escala explora, a través de 16 preguntas ordenadas 8 para familias con adultos mayores y 8 para familias con menores de 18 años.<br><b>EMSA</b> : La escala explora, a través de 12 preguntas derivadas de la fórmula ELCSA, 6 para familias con adultos mayores y 6 para familias con menores de 18 años.                                                                                                                                                                                                                               | FAO, (2012) y Melgar (2010)<br>CONEVAL (2014) |

### 3.4.2 Etapas de la investigación

Para llevar a cabo la investigación se contemplaron tres etapas:

**Etapla 1:** Caracterización tipológica del agroecosistema milpa

Se empleó la metodología de Escobar y Berdegué (1990). La cual consta de tres momentos:

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

Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas para conocer el manejo productivo a partir de variables tales como: superficie, producción y fertilización de la milpa. Se hizo un recorrido de campo donde se tomaron en cuenta: la representatividad productiva de la milpa actual, la cercanía y facilidad para una mejor accesibilidad a las comunidades y seleccionaron parcelas que cumplieran con los criterios de la investigación

**Etapla 2:** Estudio de la estructura y el funcionamiento de la milpa

Se usó el método de observación como instrumento de análisis (Piéron, 1986). Consiste en seleccionar aquello que queremos analizar. Esta consta de tres niveles de sistematización:

Observación asistemática: consiste en una constatación directa, sin ningún objetivo definido, orden o planificación (narraciones escritas o datos recogidos en forma directa).

Observación semi-sistemática: los objetivos del registro se fijan a priori; precisan planificar el orden y el tiempo.

Observación sistemática: agrupa la información categorizar hechos, conductas y eventos.

Poniendo énfasis en los criterios productivos, sociales y ambientales del agroecosistema. A su vez, se utilizaron fórmulas para estimar, costo de producción, uso equivalente de la tierra, índice de diversidad, índice de valor de uso e índice de Importancia cultural de las especies vegetales.

**Etapla 3:** Análisis de la contribución actual de la seguridad alimentaria (SA).

Se evaluó con el método de la Escala Latinoamericana Caribeña de la Seguridad Alimentaria “ELCSA” Melgar (2010) y la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria “EMSA” CONEVAL (2014) (Cuadro 2).

ELCSA: Esta escala se basa en la estimación de la inseguridad alimentaria en los hogares y detectar cambios en la calidad y cantidad de los alimentos que, de acuerdo con los recursos con que se cuentan, se han adquirido durante los últimos tres meses. Permite detectar situaciones graves de hambre en hogares con presencia de niños (Melgar, 2010).

Se realizó con una serie de preguntas con dos respuestas posibles: sí y no que reciben las puntuaciones respectivas de uno y cero. A partir de la suma del puntaje de respuestas afirmativas, es posible estimar el grado de inseguridad alimentaria de los hogares en cuatro niveles, de acuerdo con los puntos de corte utilizados por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social. La recolección de datos se efectuó mediante la herramienta metodológica entrevista semi-estructurada, además de las entrevistas se realizaron pláticas informales (Melgar, 2010).

EMSA: La Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria, es una escala de auto-reporte de experiencias relacionadas al acceso a los alimentos en el hogar, la escala explora, a través de 12 preguntas ordenadas en un continuo de menor a mayor severidad, si los integrantes del hogar, por falta de ingresos o recursos de otra naturaleza que les permitan obtener alimentos, en los últimos tres meses han experimentado pérdida en la variedad de los alimentos, disminución de la cantidad o calidad de los mismos o, incluso, episodios de hambre (CONEVAL, 2014).

Si bien las escalas de inseguridad alimentaria buscan encontrar cambios en la alimentación de los integrantes de un hogar durante los últimos tres meses derivados de la falta de dinero o recursos, una porción pequeña de los hogares presenta aparentes inconsistencias de su grado de inseguridad alimentaria cuando se contrasta su información con el ingreso de su hogar, con el gasto en alimentación y con el puntaje de diversas dietéticas (CONEVAL, 2014).

Para calcular el puntaje necesario para clasificar el grado de Inseguridad Alimentaria se usó el siguiente procedimiento:

- 1) Se asignó un punto por cada respuesta “Si” y cero por cada respuesta “No”
- 2) Se sumaron todas las respuestas afirmativas
- 3) Se calcularon por separado los puntajes para los hogares con menores de 18 años y los hogares sin ellos
- 4) Se realizó la clasificación de los niveles de Inseguridad Alimentaria utilizando los puntos de corte presentados a continuación:

Cuadro 2. Puntos de corte para la clasificación de la (in)seguridad alimentaria según tipo de hogar.

| Tipos de hogar                                                     | Seguridad | Inseguridad leve | Inseguridad moderada | Inseguridad severa |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|----------------------|--------------------|
| Familias integradas solo por personas adultas                      | 0         | 1 a 3            | 4 a 6                | 7 a 8              |
| Familias integradas solo por personas adultas y menores de 18 años | 0         | 1 a 5            | 6 a 10               | 11 a 15            |

Fuente: FAO, 2012

Así mismo se realizó una comparación entre ambas herramientas para identificar las diferencias entre ellas. A partir de ello, se identificó fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la producción del agroecosistema milpa y se proponen estrategias de supervivencia y defensivas con relación al uso, manejo y conservación de la agrobiodiversidad y contribuir a la seguridad alimentaria de las familias de la región Frailesca.

### 3.4.3 Variables evaluadas

En el cuadro 3 se muestran las variables que se utilizaron en cada etapa del trabajo de investigación.

Cuadro 3. Resumen de variables evaluadas por objetivos específicos.

| CUADRO METODOLOGICO                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                                    |                                                              |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo general:</b> Analizar el agroecosistema milpa a partir de su estructura y funcionamiento, mediante un enfoque socioagronómico en comunidades del municipio de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas, México. |                                                                                                    |                                                    |                                                              |                                                       |
| Objetivo específico                                                                                                                                                                                                   | Metodología                                                                                        | Variables                                          | Forma de medición                                            | Productos esperados                                   |
| <b>Etapas 1</b><br>Caracterizar tipológicamente el agroecosistema milpa.                                                                                                                                              | Se empleará la metodología de Escobar y Berdegú (1990).<br>1. Selección de la muestra y variables. | -Superficie de producción<br>-Manejo de producción | -Entrevistas semi-estructuradas<br>-Recorridos exploratorios | Clasificación y descripción del agroecosistema milpa. |

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            | 2. Reducción de variables.<br>3. Tipificación de grupos.                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                             |                                                                                                          |
| <b>Etapas 2</b><br>Estudiar la estructura y el funcionamiento de la milpa.                                                 | Se usará el método de observación como instrumento de análisis Piéron (1986).<br>1. Observación asistemática: orden o planificación.<br>2. Observación semi-sistemática: precisan planificar el orden y el tiempo.<br>3. Observación sistemática: agrupa la información, categoriza hechos. | - Criterios productivos, sociales y ambientales<br>-Índice de diversidad<br>-Índice de valor de uso de las especies<br>-Índice de importancia cultural<br>-Costo de producción<br>-Uso equivalente de la tierra | -Entrevistas sem- estructuradas<br>-Utilización de fórmulas | Obtener información, conocimientos y clasificación de los componentes y dinámica del agroecosistema.     |
| <b>Etapas 3</b><br>Analizar la contribución del agroecosistema milpa a la seguridad alimentaria de las familias campesinas | Método de la Escala Latinoamericana Caribeña de la Seguridad Alimentaria FAO (2012) y Melgar (2010).<br>Método de la Escala Mexicana de Seguridad Alimentaria (EMSA).<br>CONEVAL (2014).                                                                                                    | -Contribución alimentaria                                                                                                                                                                                       | Usos de fórmulas:<br>-ELCSA.<br>-EMSA.                      | Importancia de la diversidad de especies del sistema milpa en la alimentación de las familias campesinas |

### 3.5 Análisis de información

Las variables que se obtuvieron fueron principalmente categóricas, las cuales se agruparon en tres tipologías para ello, se realizaron agrupamientos de las variables mediante el análisis de conglomerados jerárquicos, se formaron tres tipologías en la investigación, la tipología respecto al tamaño de la superficie de la milpa, fertilización en cuanto a grupos de productores con rendimientos pequeños, medios y grandes, así como la tipología de producción de la milpa.

Además, se efectuó un análisis discriminante para confirmar el conjunto de variables de mayor peso para la formación de los clústeres, para la caracterización de los conglomerados, se utilizaron análisis estadísticos descriptivos, así como, análisis FODA para la formación de estrategias prospectivas integrales y sostenibles de la milpa.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Tipificación del agroecosistema milpa

El análisis de conglomerados jerárquicos permitió la agrupación de tres tipologías; primeramente, el tipo de superficie, segundo el tipo de fertilizantes ambos clasificados por productores pequeños, medianos y grandes, por último, el tipo de producción, clasificado por productor medio, bajo y alto (Cuadro 4).

En la tipología de Superficie se encontraron, de acuerdo a la clasificación de los productores, los:

Pequeños: estos productores cuentan con una superficie total promedio de 5.737 ha, de los cuales 1.913 ha son destinadas para la milpa y el 3.938 ha son utilizadas para otros cultivos.

Medianos: disponen de una superficie total de 19.077 ha, y la superficie destinada para la milpa es de 2.964 ha y solo el 15.649 ha lo utilizan para la siembra de otros cultivos.

Grandes: cuentan con una superficie total de 38.69 ha de las cuales utilizan para la producción de la milpa el 4.455 ha y para la siembra de otros cultivos ocupan una superficie de 34.24 ha.

Tucuch-Haas et al. (2019), consideran que el 54% de los productores siembran un promedio de 1 a 5 ha; el 30 % de 6 a 10 ha; el 5% de 11 a 15 ha; el 2% de 16 a 29 ha y 9% de los productores siembran más de 20 ha en promedio.

Cuadro 4. Tipificación de acuerdo a la superficie cultivada de la milpa.

| <b>Tipos de Superficie</b> | <b>Tipos de Productor</b> | <b>N</b> | <b>Media</b> | <b>Desv.Est.</b> |
|----------------------------|---------------------------|----------|--------------|------------------|
| S. Total                   | Pequeño                   | 40       | 5.737        | 3.796            |
|                            | Mediano                   | 28       | 19.077       | 4.237            |
|                            | Grande                    | 11       | 38.69        | 6.85             |
| S. Milpa                   | Pequeño                   | 40       | 1.913        | 0.986            |
|                            | Mediano                   | 28       | 2.964        | 1.232            |
|                            | Grande                    | 11       | 4.455        | 2.464            |
| S. Otros                   | Pequeño                   | 40       | 3.938        | 3.229            |

|         |    |        |       |
|---------|----|--------|-------|
| Mediano | 28 | 15.649 | 4.151 |
| Grande  | 11 | 34.24  | 6.36  |

La información descrita es representada en un análisis de conglomerados jerárquicos (Figura 3) donde se observan los grupos de productores de acuerdo al área de terreno con que cuentan, donde parte de esas áreas utilizan para la milpa y para otros cultivos, los pequeños productores están representados con el color verde, medianos con el color rojo y grandes con el color azul. Esto se realizó mediante la distancia eucladiana.

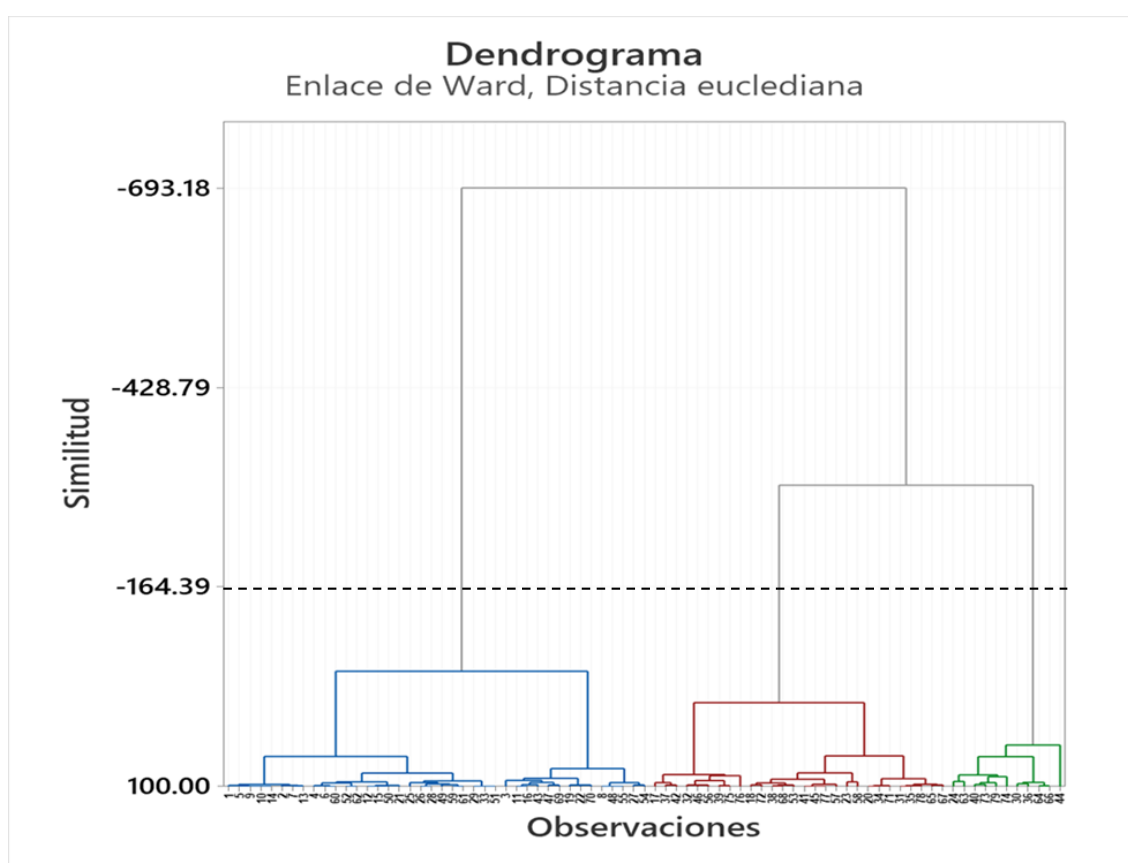


Figura 3. Tipificación de acuerdo a superficie utilizada en el agroecosistema milpa.

Tipología de fertilizantes; se encontró de acuerdo a la clasificación de los productores (Cuadro 5):

Pequeños: se encontró que estos productores aplican en promedio 106.00 kg/ha de fertilizantes nitrogenados, 9.05 kg/ha de fertilizantes Nitrógeno Fosforo y el 9.05 kg/ha Nitrógeno+Fósforo+Potasio.

Medianos: se encontró que estos productores aplican al cultivo de la milpa el 217.09 kg/ha de fertilizantes nitrogenados y solo 2.000 kg/ha aplica de fertilizantes Nitrógeno+ Fósforo.

Grandes: hacen uso de fertilizantes nitrogenados para el cultivo de la milpa en un promedio de 196.2 kg/ha, haciendo uso solamente de fertilizantes Nitrógeno+Potasio con una cantidad en promedio de 121.6 kg/ha.

Antúñez- Ocampo et al. (2023), sostienen que para aumentar la producción de los cultivos como el maíz o la milpa los productores utilizan fertilizantes químicos de tipo granular o foliar, entre ellos, los granulares los más usados como el urea (46-0-0), este fertilizante se utiliza con el propósito de proporcionarle nitrógeno a la planta, ya que es necesario aplicar porque se pierde cosecha tras cosecha, el sulfato de amonio es otro de los fertilizantes utilizados, ya que satisface los requerimientos de nitrógeno de las plantas y ayuda en la absorción de otros nutrientes como el fosforo y potasio debido al azufre de rápida asimilación que contiene, lo que facilita el desarrollo de las plantas y su producción.

Cuadro 5. Tipificación de acuerdo al uso de fertilizante en el agroecosistema milpa.

| Tipo Fertilizante | Tipo Productor | N  | Media    | Desv.Est. |
|-------------------|----------------|----|----------|-----------|
| N                 | Pequeño        | 31 | 106.00   | 22.03     |
|                   | Mediano        | 34 | 217.09   | 44.31     |
|                   | Grande         | 14 | 196.2    | 43.9      |
| NP                | Pequeño        | 31 | 9.05     | 22.48     |
|                   | Mediano        | 34 | 2.000    | 5.689     |
|                   | Grande         | 14 | 121.6    | 38.7      |
| NPK               | Pequeño        | 31 | 9.05     | 22.48     |
|                   | Mediano        | 34 | 0.000000 | 0.000000  |
|                   | Grande         | 14 | 0.000000 | 0.000000  |

La información descrita es representada en un análisis de conglomerados jerárquicos (Figura 4) donde se observan los tipos de fertilizantes que los productores utilizan en la milpa como son; fertilizantes nitrogenados,

fertilizantes Nitrógeno+Fósforo y fertilizantes Nitrógeno+Fósforo+Potasio. Estos grupos de productores se clasificaron en productores pequeños representados con el color verde, medianos el color rojo y grandes el color azul.

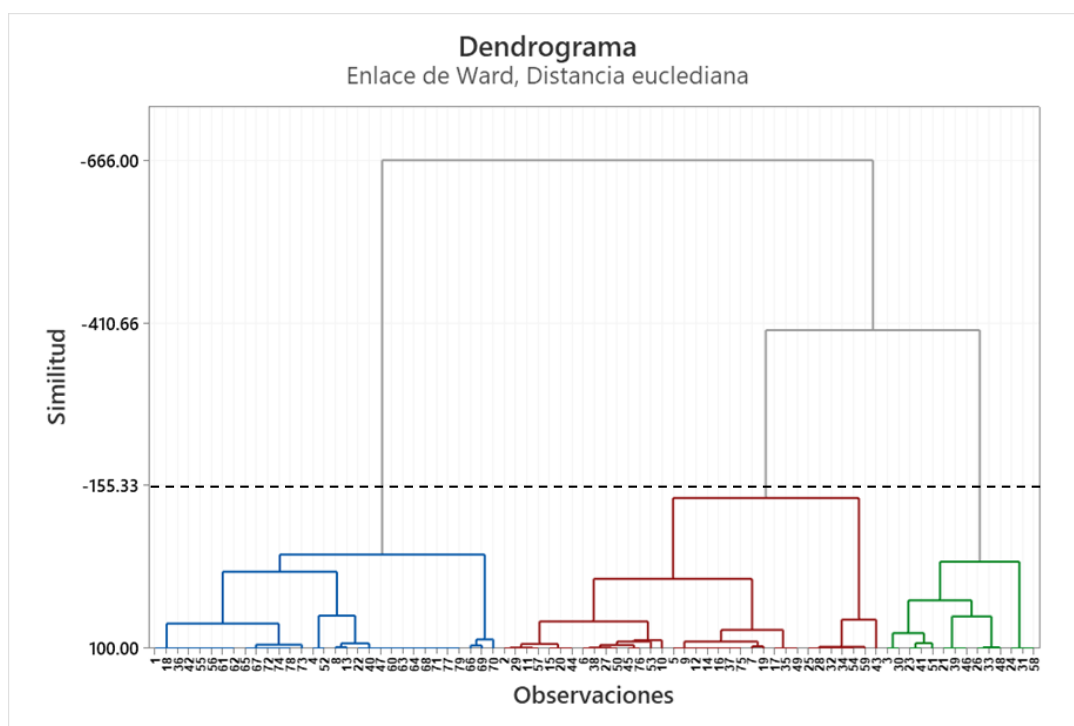


Figura 4. Tipificación de acuerdo al uso de fertilizantes en el agroecosistema milpa.

Tipología de producción, donde se encontraron tres tipos de productores; bajos, medianos, y altos (Cuadro 6).

Bajos, se encontró que estos productores producen en promedio 5.603 t/ha de maíz y 1.256 t/ha de frijol y solo el 0.08274 t/ha de semillas de calabaza.

Medianos, para el caso de la producción de maíz en el agroecosistema milpa dentro de este grupo de productores, se encontró que la producción es de 3.486 t/ha, la producción de frijol de 1.357 t/ha y solamente el 0.09089 t/ha corresponde a la de producción de semilla de calabaza.

Altos, para el caso del grupo de productores altos resulta que la producción de maíz es de 10.600 t/ha cultivado en la milpa, obteniendo una producción de frijol de 2.600 t/ha y solo el 0.0830 t/ha de producción de semilla de calabaza.

En este sentido, se denota que, de acuerdo con el SADER (2020), los pequeños productores aportan alrededor de 60% de la producción nacional, al unirse con los medianos productores (de hasta 10 t/ha), suman el 91 % de la superficie sembrada, lo que significa que juntos aportan alrededor del 75% de la producción nacional de maíz. Mientras que Pozas-Cárdenas et al. (2017), argumentan que la producción por superficie de maíz en el policultivo de las tres hermanas también conocido como milpa, la cosecha corresponde a un 48% de su producción en monocultivo, para frijol la producción 47% del rendimiento y la calabaza un 60% de rendimiento, el resultado de la producción de la milpa tiene que ver con la densidad sembrada para cada cultivo, el cultivo con mayor densidad de siembra será el cultivo con mayor dominancia en cuanto a producción.

Cuadro 6. Tipificación de acuerdo a la producción del agroecosistema milpa.

| <b>Producción</b> | <b>Tipo de productor</b> | <b>N</b> | <b>Media</b> | <b>Desv.Est.</b> |
|-------------------|--------------------------|----------|--------------|------------------|
| Maíz: t/ha        | P. Medio                 | 39       | 5.603        | 0.882            |
|                   | P. Bajo                  | 35       | 3.486        | 0.658            |
|                   | P. Alto                  | 5        | 10.600       | 1.917            |
| Frijol: t/ha      | P. Medio                 | 39       | 1.256        | 0.706            |
|                   | P. Bajo                  | 35       | 1.357        | 0.952            |
|                   | P. Alto                  | 5        | 2.600        | 0.962            |
| Calabaza: t/ha    | P. Medio                 | 39       | 0.08274      | 0.04095          |
|                   | P. Bajo                  | 35       | 0.09089      | 0.04299          |
|                   | P. Alto                  | 5        | 0.0830       | 0.0390           |

La información descrita es representada en un análisis de conglomerados jerárquicos (Figura 5) donde se observan la tipología de producción de maíz frijol y calabaza, donde se clasificó por grupos de productores con rendimiento

bajo los representa el color verde, medio el color rojo y alto el color azul, mediante la distancia eucladiana.

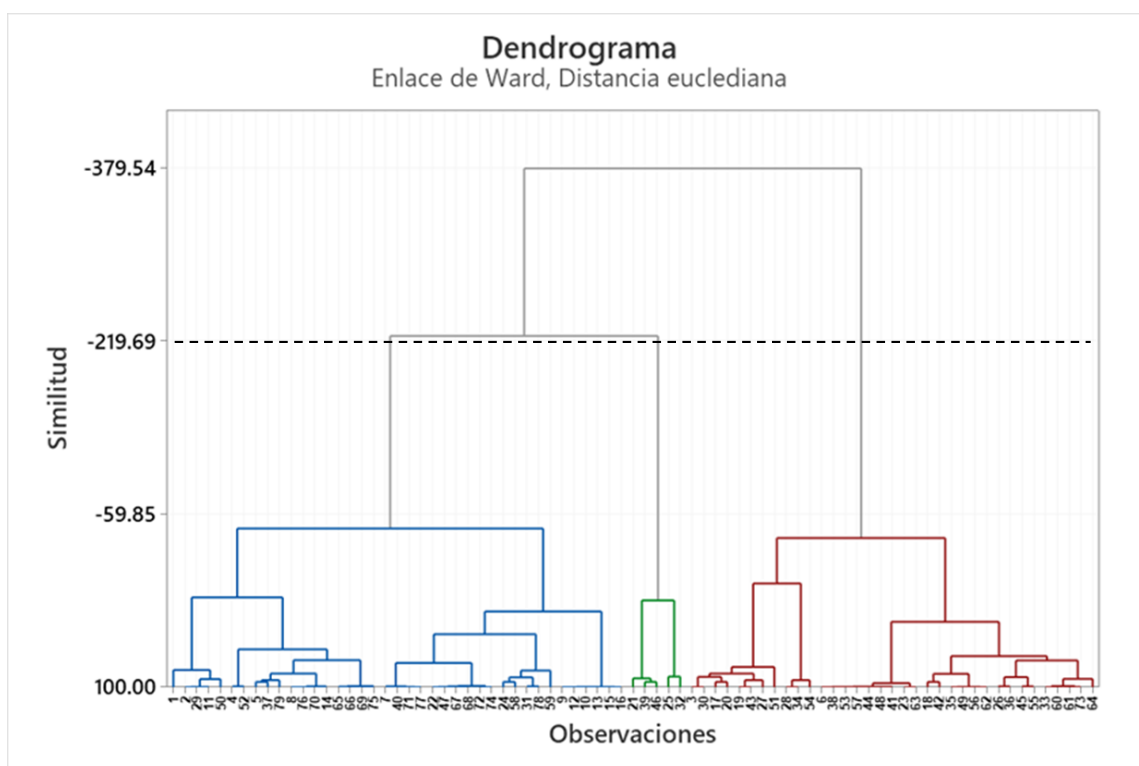


Figura 5. Tipificación de acuerdo a la producción del agroecosistema milpa.

Sin embargo, de acuerdo a la tipificación de producción (Figura 6), estos grupos de productores se asocian de la siguiente manera: productores con un rendimiento mediano poseen superficies pequeñas además del uso de fertilizantes nitrogenados y de formula completa como Nitrógeno+Fósforo+Potasio. Los productores con un rendimiento de producción baja cuentan con superficies medianas y grandes, hacen uso de fertilizantes Nitrógeno+Fósforo.

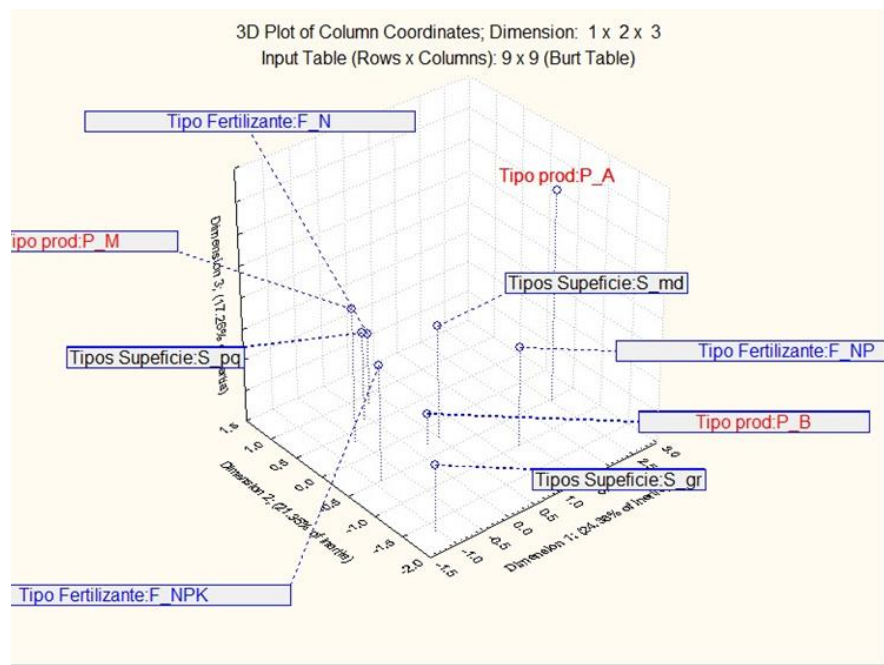


Figura 6. Tipificación de acuerdo al rendimiento de la milpa.

Por otro lado, se encontró que, en la región Frailesca, Chiapas (Figura 7) la forma habitual de producción de la milpa se desarrolla por productores denominados “medianos” en superficies pequeñas y con el uso de fertilizantes de fórmulas nitrogenadas como el 46-00-00 y el 21-00-00+24S. El SADER (2024), declara que los productores medianos y pequeños de la región Frailesca hacen uso de los fertilizantes nitrogenados como la urea y sulfato de amonio para aumentar el rendimiento de producción de maíz.

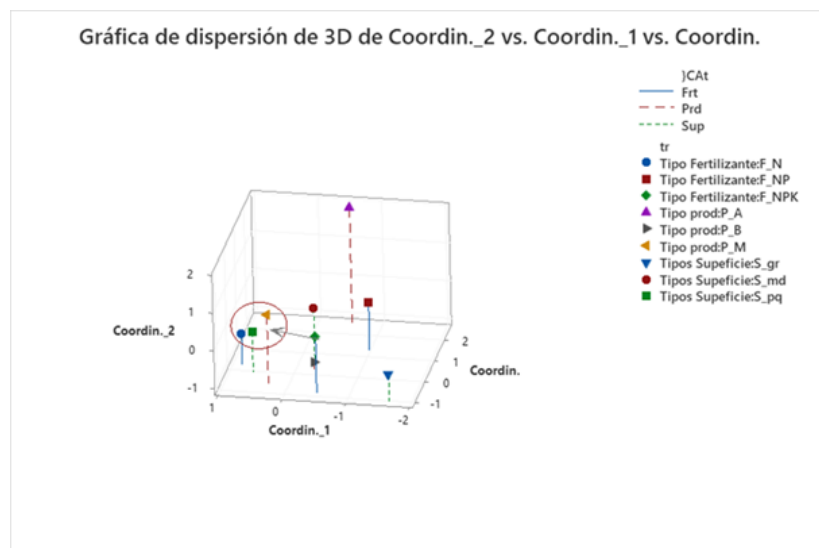


Figura 7. Grafica de dispersión general del agroecosistema milpa.

## **4.2 Las características estructurales y funcionales del agroecosistema milpa**

### **4.2.1 Organización de las familias milperas**

Las familias milperas están conformadas en su mayoría por los padres, 4 a 5 hijos y los abuelos; que están de forma permanente o temporal en la casa de los hijos. Por lo tanto, la pareja como cabeza principal son aliados para poner en práctica estrategias agrícolas para la producción de la milpa y obtención de alimentos, perpetuando el conocimiento tradicional y los saberes en la producción de alimentos. Los ancianos por su parte son los encargados de transmitir valores y conocimientos a los miembros de la familia.

Existen ciertas responsabilidades para los hijos en función a la edad y el sexo, los hijos entre 12 y 14 años participan en el manejo de la milpa y otras actividades como cuidar el ganado y traer alimento para el hogar, los menores de edad participan en la complementación de las actividades de la milpa, las hijas se les instruye en la obtención, elaboración, preparación de alimentos, crianza de aves de traspatios, actividades del hogar y en algunos casos ciertas labores de la milpa. El núcleo familiar colabora a la par aportando alimentos al hogar y en ese acompañamiento obtienen conocimientos, saberes y creencias, además de cumplir con labores de la milpa y doméstico algunos hijos e hijas cumplen con sus actividades escolares.

En el cuadro 7 se observan los diferentes roles de las familias que se dedican a la milpa, en el caso de las mujeres el 73.75% se dedican solamente a actividades del hogar, el 26.5% ayuda en algunas actividades de la milpa sin desatender las labores de hogar y el 15% son mujeres que viven solas, aparte de ser jefas del hogar, son las encargadas de todo el ciclo productivo de la milpa, para el caso de los hombres el 85% se dedican a la milpa, el 62.5% de los niños (as) estudian y ayudan a las actividades milperas y un 37.5% solamente estudia.

Cuadro 7. Porcentaje del rol de organización de las familias milperas.

| Rol                           | %     | Sexo                   |
|-------------------------------|-------|------------------------|
| Solo al hogar                 | 73.75 | Mujeres                |
| Hogar y milpa                 | 26.5  | Mujeres                |
| A la milpa                    | 15    | Mujeres jefas de hogar |
| A la milpa                    | 85    | Hombres                |
| Estudian                      | 37.5  | Niños (as)             |
| Estudian y ayudan en la milpa | 62.5  | Niños (as)             |

#### 4.2.2 Componentes de la producción del agroecosistema milpa

Estructura de mano de obra: dentro del agroecosistema milpa existe la mano de obra *familiar*, donde los padres, abuelos e hijos (as) realizan una actividad en los diferentes procesos del ciclo de la milpa, mano de obra *intercambio*; participan los compadres y amistades y mano de obra *pagada*; el productor contrata personal para desarrollar las actividades más pesadas del ciclo productivo.

Superficie agrícola: la superficie agrícola utilizada para milperos, es de 2 ha para pequeños productores, 3 ha para productores medianos y 5 ha para productores grandes.

Rendimiento: el rendimiento de los tres cultivos principales de la milpa son distintos (maíz-frijol-calabaza) ya que dependen de muchos factores como; la pendiente del suelo, variedades de las semillas, altura y densidad de siembra. La producción de maíz es de 3 a 10 t/ ha, frijol de 1 a 2.5 t/ha y calabaza de 80 a 90 kg/ha.

Composición de cultivos: la milpa está compuesta principalmente por maíz, frijol y calabaza, seguido por camote, yuca, chayote, frutales, especias, arvenses, plantas alimenticias y medicinales que crecen de forma natural dentro del agroecosistema, su forma de siembra es de forma vertical de la siguiente manera:

*Maíz*, es la especie principal y se siembra en el centro de la milpa colocando de 2 a 3 semillas por punto con 30 cm de distancia entre planta y 80 cm entre surco.

*Frijol*, se siembra junto al maíz formando dos hileras por cada surco, aprovechando su sombra y fijando nitrógeno en el suelo, se colocan de 2 a 3 semillas por punto con 10 a 20 cm de distancia entre planta y 30 a 35 cm entre surco.

*Calabaza*, se planta en el mismo punto del maíz respetando su distancia de siembra, desarrollando su crecimiento entre los espacios de las plantas de maíz y frijol cubriendo el suelo y ayudando a controlar las malezas, así como alrededor de la milpa, se colocan de 2 a 3 semillas por punto con 3 a 4 m de distancia entre planta y de 2 a 3 m entre surco.

Otros cultivos que forman parte de la milpa: Entre los primeros meses de lluvia se siembran los cultivos como; chayote, camote, yuca, especias y frutales en los espacios que no ocupa la milpa por lo general en las partes bajas de la milpa para que estos aprovechen toda la materia orgánica que arrastran las lluvias hacia estas zonas.

Tecnología: en las parcelas donde hay accesibilidad para la entrada de maquinaria los productores utilizan la rastra y la desgranadora como parte de las actividades de la milpa.

#### **4.2.3 Dinámica de producción en la milpa**

En cuanto al manejo en la milpa de Villaflores y Villa Corzo, Chiapas (Figura 8) se encontró que las semillas que usan los productores para la siembra, el 33.75% corresponde a variedades criollas, un 41.25% híbrida y solo el 25% una mezcla de variedad criolla e híbrida, esto concuerda con Ortiz-Timoteo et al. (2020), quienes sostienen que los productores que se dedican a la milpa utilizan semillas criollas propias de la zona, que se guardan de la cosecha anterior, así como las híbridas comerciales que se utilizan con la finalidad de aumentar la producción, de ahí que algunos casos hay campesinos que siembran tanto las razas criollas locales como las híbridas; esta práctica se realiza dentro del mismo terreno, teniendo cuidado de que en un lado queden las razas criollas y el otro las híbridas comerciales.

Por otra parte, Guevara-Hernández et al. (2020), consideraron que las características principales y más importantes por las que los productores prefieren los maíces locales son: 1) resistencia a la pudrición de mazorca; 2) resistencia a la presencia de gorgojos; 3) resistencia al viento; 4) mazorcas grandes, completamente llenas y como granos pesados ; 5) rendimiento mayor que los maíces comerciales “mejorados”; 6) presentan buen sabor en elotes o en la

elaboración de comidas o bebidas como el pozol, 7) se consideran más nutritivos (para el caso de maíces amarillos); 8) algunos son precoces, de altura aceptables y con diversidad de color del grano.

Por otro lado, el 97.5% de los milperos tradicionales realizan la siembra de forma manual y el 2.5% lo realiza mecanizado, sin embargo, el 95% siembra durante las lluvias y el 5% realiza una segunda siembra en temporada de seca utilizando riego, de acuerdo con Ortiz-Timoteo et al. (2020), manifestaron que la milpa de temporal se siembra en época de lluvias, de forma manual y en algunas partes se hace uso de herramientas tecnológicas y generalmente se siembra entre mayo y junio.

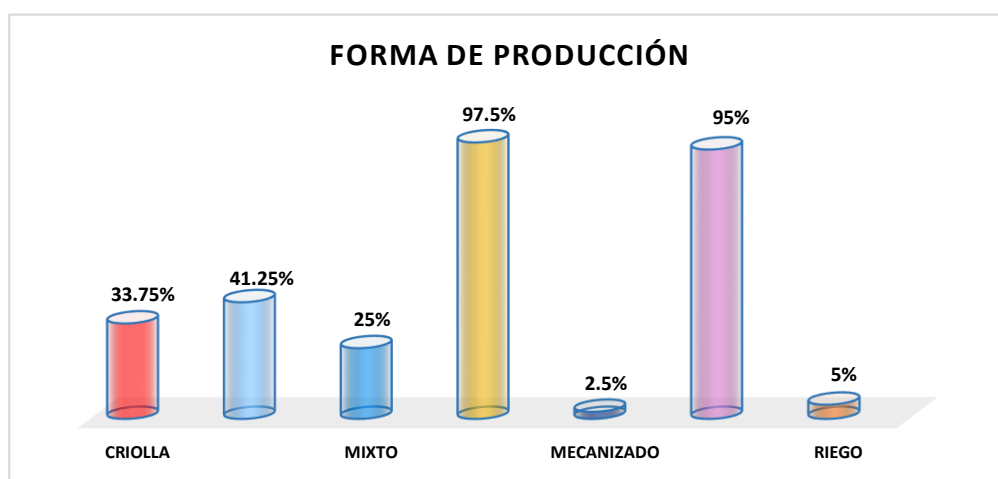


Figura 8. Forma de producción del agroecosistema milpa.

Con respecto a las practicas de conservación del suelo que los milperos realizan en el área donde se cultiva la milpa (Figura 9); se encontró que el 57.5% realiza siembra directa y minima labranza, reincorpora los residuos de la cosecha en el suelo, mientras que un 27.5% realiza la practica de cultivos de cobertura y rotación de cultivos. Torres-Calderón et al. (2018), refirieron que la asociación de cultivos, rotación de cultivos y el uso de cultivos de cobertura es una de las tecnicas más efectivas de la gricultura tradicional, al hacer uso de diferentes cultivos en un mismo area benefica a nuestro suelo ya que se reincorporan residuos de cosecha, protegen al suelo evitando la erosión y degradación, dan protección a toda la micro y macro fauna del suelo.

Sin embargo, el 46.25% no realiza quema en el área cultivable de la milpa, con la finalidad de que los residuos de cosecha se reincorporen y nutran al suelo para una mejor cosecha y el 53.75% quema el área de producción de la milpa, controlando la quema a través de rondas alrededor de la parcela y haciendo uso de aspersoras, con el propósito de no provocar incendios en las áreas de otros cultivos o bosques. Gamero-Gamero et al. (2020), afirmaron que en los primeros años después de la quema se espera un descenso de las formas disponibles de nitrógeno por la quema misma y por consecuencia de la erosión superficial, la quema incrementa la mineralización de las formas orgánicas de nitrógeno, pero la pérdida por volatilización resultan en un balance negativo para este elemento, la fertilización compensa estas pérdidas practicadas por los productores de la milpa.

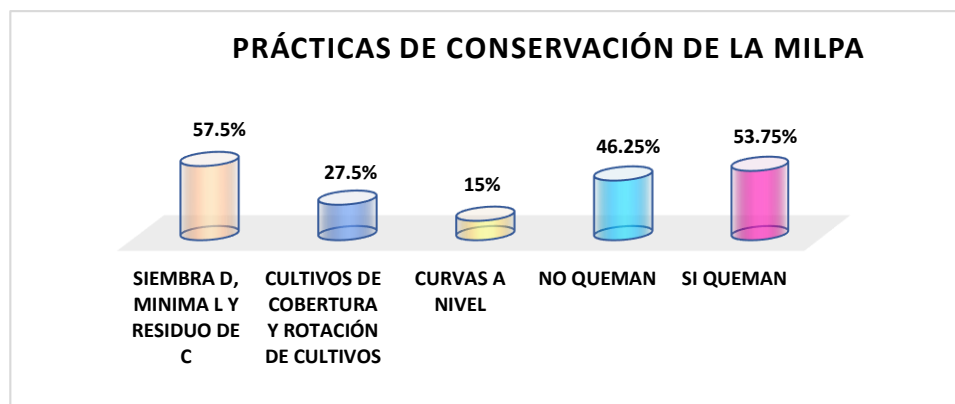


Figura 9. Prácticas de conservación de la milpa.

Según lo expuesto los productores milperos siembran la milpa con el objetivo de obtener beneficios económicos y alimenticios para su familia (Figura 10), por ello el 97.5% de los productores hacen milpa para el consumo familiar y para obtener un recurso económico, que les es útil para volver a iniciar con el proceso del ciclo de la milpa, un 48.75% siembran milpa por que es el único sosten de sus familias y el 36.25% lo realiza porque alimenta su familia y cuidan el suelo “lugar que les da de comer”. Bioiversidad Mexicana (2022), menciona que el autoconsumo es la principal función de las milpas y es a través de la cosecha de los cultivos que se generan recursos económicos en beneficio para el agroecosistema milpa y el núcleo familiar de los milperos.

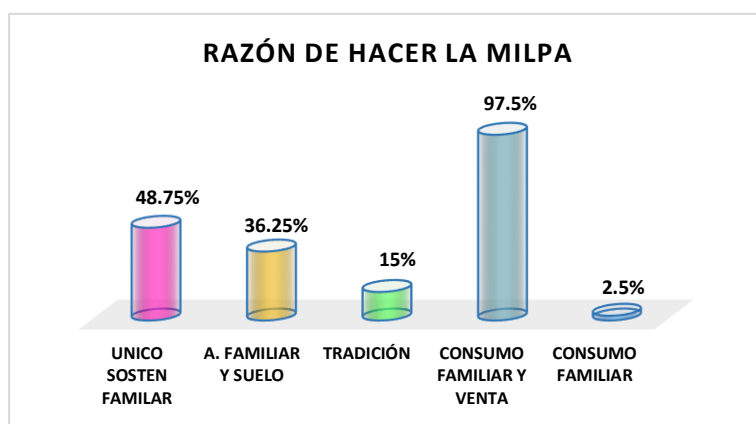


Figura 10. Razón por la que los productores practican la milpa.

#### 4.2.4 Diversidad vegetal en la milpa

En la milpa de los municipios de Villa Corzo y Villaflores se encuentra una gran diversidad de especies vegetales (Cuadro 8), donde los productores conservan en el área de la milpa todas aquellas plantas que aportan un beneficio a sus necesidades como plantas medicinales, alimenticias, forrajeras y las que utilizan como cerca viva, plantas que no generan ningún beneficio son eliminadas. De acuerdo con García-Franco y Gómez-Galindo (2023), menciona que la milpa es funcional porque además de producir alimentos crea productos como el forraje, plantas medicinales, alimenticias y de ornato de tal forma que el agroecosistema beneficia a los productores y les permite asegurar la producción en momentos de crisis ambiental o económica

Cuadro 8. Lista de especies existentes en el agroecosistema Milpa.

| Nombre común           | Nombre científico                  | Familia       | Manejo               | Usos    |
|------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------|---------|
| Flor amarilla          | <i>Aldama dentata</i> L.           | Asteraceae    | Eliminada y Tolerada | M       |
| Zacate cola de macho   | <i>Chloris virgata</i> Sw.         | Poaceae       | Eliminada y Tolerada | F       |
| Zacate cola de ardilla | <i>Eragrostis mexicana</i> L.      | Poaceae       | Eliminada            | N       |
| Verdolaga              | <i>Portulaca oleracea</i> L.       | Portulacaceae | Tolerada             | A       |
| Chintu                 | <i>Cenchrus echinatus</i> L.       | Poaceae       | Eliminada            | N       |
| Zacate borrego         | <i>Cynodon dactylon</i> L.         | Poaceae       | Eliminada y Tolerada | F       |
| Plátano                | <i>Musa paradisiaca</i> L.         | Musaceae      | Cultivada            | A       |
| Aguacate               | <i>Persea americana</i> L.         | Lauraceae     | Cultivada            | A, S, M |
| Zapote                 | <i>Manilkara zapota</i> L.         | Sapotaceae    | Cultivada            | A, S, M |
| Limón                  | <i>Citrus Limon</i> L.             | Rutaceae      | Cultivada            | A, S    |
| Chipilín               | <i>Crotalaria longirostrata</i> L. | Fabaceae      | Tolerada             | A       |
| Hierba mora            | <i>Solanum nigrum</i> L.           | Solanaceae    | Tolerada             | A, M    |

|                    |                                                    |                |                         |            |
|--------------------|----------------------------------------------------|----------------|-------------------------|------------|
| Bledo              | <i>Amaranthus retroflexus</i> L.                   | Amaranthaceae  | Eliminada               | N          |
| Zacate estrella    | <i>Cynodon nlemfuensis</i> L.                      | Poaceae        | Eliminada y<br>Tolerada | F          |
| Coquillo           | <i>Cyperus rotundus</i> L.                         | Cyperaceae     | Eliminada               | N          |
| Chaya              | <i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I. M. Johnston | Euphorbiaceae  | Tolerada                | M          |
| Hierbabuena        | <i>Mentha Spicata</i> L.                           | Laminaceae     | Tolerada                | A, M       |
| Malvarisco         | <i>Malvastrum coromandelianum</i> L.               | Malvaceae      | Eliminada               | M          |
| Perejil            | <i>Physoplexis comosa</i> L.                       | Campanulaceae  | Tolerada                | A          |
| Jitomate silvestre | <i>Lycopersicon esculentum</i> L.                  | Solanaceae     | Tolerada                | A          |
| Sosa               | <i>Solanum marginatum</i> L.                       | Solanaceae     | Tolerada                | M          |
| Curarina           | <i>Cissampelos Pareira</i> L.                      | Menispermaceae | Tolerada                | M          |
| Tomate zope        | <i>Physalis angulata</i> L.                        | Solanaceae     | Eliminada               | N          |
| Pata de venado     | <i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K. Schum         | Rubiaceae      | Eliminada               | N          |
| Trébol             | <i>Trifolium repens</i> L.                         | Fabaceae       | Eliminada y<br>Tolerada | M          |
| Mozote             | <i>Triumfetta semitriloba</i> L.                   | Malvaceae      | Eliminada               | N          |
| Gediondilla        | <i>Porophyllum macrocephalum</i> L.                | Asteraceae     | Tolerada                | A          |
| Zacate jaragua     | <i>Hyparrhenia rufa</i> L.                         | Poaceae        | Eliminada y<br>Tolerada | F          |
| Zacate buffel      | <i>Pennisetum ciliare</i> L.                       | Poaceae        | Eliminada y<br>Tolerada | F          |
| Oreja de coche     | <i>Pseudelephantopus spicatus</i> L.               | Asteraceae     | Eliminada               | N          |
| Campanita          | <i>Ipomea batatas</i> L.                           | Convolvulaceae | Eliminada               | N          |
| Amargosa           | <i>Ambrosia Cordifolia</i> (A.Gray)                | Asteraceae     | Eliminada               | M          |
| Hierba el pollo    | <i>Commelina erecta</i> L.                         | Commelinaceae  | Eliminada               | N          |
| Izcanal            | <i>Acacia cornígera</i> L.                         | Fabaceae,      | Eliminada y<br>Tolerada | M          |
| Camote             | <i>Ipomoea batatas</i> L.                          | Convolvulaceae | Cultivada               | A          |
| Chayote            | <i>Sechium edule</i> L.                            | Cucurbitaceae  | Cultivada               | A          |
| Calabaza           | <i>Cucurbita pepo</i> L.                           | Cucurbitaceae  | Cultivada               | A          |
| Frijol             | <i>Phaseolus vulgaris</i> L.                       | Leguminoseae   | Cultivada               | A          |
| Yuca               | <i>Manihot esculenta</i> L.                        | Euphorbiaceae  | Cultivada               | A          |
| Guayaba agria      | <i>Psidium araca</i> L.                            | Myrtaceae      | Tolerada                | A, M       |
| Anís               | <i>Pimpinella anisum</i>                           | Apiaceae       | Tolerada                | M          |
| Guayaba            | <i>Psidium guajava</i> L.                          | Myrtaceae      | Tolerada                | A,M,CV     |
| Maíz               | <i>Zea mays</i> L.                                 | Poaceae        | Cultivada               | A, F       |
| Quelites           | <i>Amaranthus hybridus</i> L.                      | Amaranthaceae  | Tolerada                | A          |
| Dormilona          | <i>Mimosa púdica</i> L.                            | Mimosaceae     | Eliminada               | N          |
| Riñonina           | <i>Lectana cámara</i> L.                           | Verbenaceae    | Tolerada                | M          |
| Chía de campo      | <i>Salvia polystychya</i> ort.                     | Laminaceae     | Eliminada               | N          |
| Chipilín falso     | <i>Crotalaria retusa</i> L.                        | Fabaceae       | Eliminada               | N          |
| Pacayita           | <i>Crinum bulbispermum</i> L.                      | Amaryllidaceae | Eliminada               | N          |
| Hierba de perro    | <i>Colea urticifolia</i> L.                        | Asteraceae     | Eliminada y<br>Tolerada | M          |
| Papaya             | <i>Annona macroprophyllata</i> L.                  | Annonaceae     | Cultivada               | A,S,CV     |
| Caspirola          | <i>Inga spuria</i> (Humb y Bonpl)                  | Fabaceae       | Cultivada               | A,<br>S,CV |
| Mango              | <i>Mangifera indica</i> L.                         | Anacardiaceae  | Cultivada               | A,<br>S,CV |
| Chincuya           | <i>Annona purpurea</i> L.                          | Annonaceae     | Cultivada               | A,<br>S,CV |

\*A: alimento, S: sombra, Cv: cerca viva, M: medicina, F: forraje, N: Ningún uso.

#### 4.2.5 Actividades del ciclo productivo de la milpa

En el cuadro 9 se muestran las actividades del ciclo productivo del agroecosistema milpa y se describen cada una de sus actividades.

Cuadro 9. Actividades del ciclo productivo de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

| Procesos                                    | Actividad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fecha                                                    | Participantes                                          |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Ronda                                       | Limpieza total al rededor del área a cultivar                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 01 al 15 –may                                            | Jefe (a) de familia                                    |
| Preparación y limpieza del área del cultivo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roza-Quema</li> <li>• Amontonar la broza</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | 01 al 15-may                                             | Jefe (a) de familia y los hijos                        |
| Siembra temporal                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siembra de maíz</li> <li>• Siembra de la calabaza</li> <li>• Siembra del frijol</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | 01 al 15 - jul                                           | Jefe (a) de familia, hijos compadres y personal pagado |
| Siembra riego                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resiembra del maíz</li> <li>• Siembra del camote, yuca, chipilín, frutales</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    | 10 al 22-enero                                           |                                                        |
| Fertilización                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ra aplicación de fertilizantes</li> <li>• 2da aplicación de fertilizantes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    | 15 días después de siembra<br>45 días después de siembra | Jefe (a) de familia , hijos (as) y personal pagado     |
| Limpieza de maleza                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de herbicida con aspersora</li> <li>• Limpia manual (machete)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | Jul – agost                                              | Jefe (a) de familia y personal pagado                  |
| Control de plagas y enfermedades            | Aplicación de plaguicida con aspersora                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Jul – agost                                              | Jefe (a) de familia y personal pagado                  |
| Doblar el maíz                              | Doblar el maíz en la parcela para la entrada de luz.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 01 al 04-Sept                                            | Jefe (a) de familia e hijos                            |
| Cosecha                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosecha de ejote, elote, calabaza, tallos y follajes de arvenses, yuca, camote, chipilín, hierba mora, Jamaica y frutos</li> <li>• Cosecha de la mazorca (pisca)</li> <li>• Cosecha de las hojas de la mazorca de maíz</li> <li>• Cosecha de la semilla de calabaza</li> <li>• Cosecha frijol</li> </ul> | agost -sept<br>Nov-dic                                   | Jefe (a) de familia , hijos (as) y personal pagado     |
| Desgrane                                    | Extraer el grano de la mazorca con harnero o desgranadora                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dic-ene                                                  | Jefe (a) de familia y compadres                        |
| Cosecha riego                               | Cosecha de elote, ejote y calabacita, flores de calabaza, chipilín, hierba mora, tomatillo, yuca, frutas y arvenses.                                                                                                                                                                                                                              | Mar-abr                                                  | Jefe (a) de familia , hijos (as) y personal pagado     |

**Ronda:** antes de realizar la limpieza de la parcela, los productores de la milpa que realizan la práctica de quema, se preparan con herramientas como azadón, bomba de mochila y machete para hacer callejones alrededor de la parcela con una

distancia de 1 metro de ancho con la finalidad de que al quemar el fuego no cruce a otras áreas de cultivos o de bosques.

**Preparación y limpieza del área del cultivo:** Existen tres tipos de limpieza en la milpa;

1) *Para productores que dejan el rastrojo en la parcela y realizan práctica de pastoreo y no queman*, consiste en cortar aquellas malezas que están en la parcela y que no fue ingerida por el ganado, dichas malezas se dejan en la parcela para que estas se reincorporen al suelo.

2) *Para productores que dejan el rastrojo en la parcela, no pastorean y queman áreas específicas de la parcela*, cortan la maleza que se encuentra en la parcela y dejan que la maleza se seque durante tres días, posteriormente levantan toda la broza gruesa de los residuos de cosecha incluyendo la maleza cortada y se hacen diferentes montones dentro de la parcela para quemarlo, esto se realiza con la finalidad de que el calor del fuego no pase por todo el suelo.

3) *Para productores que no pastorean y queman toda la superficie de la parcela*, cortan la maleza y dejan secar la maleza cortada de tres a cinco días, después de que la maleza está bien seca los productores le prenden fuego.

### **Siembra:**

*Maíz*, antes de sembrar las semillas de maíz en el campo los productores protegen las semillas con plaguicidas (Semevin) para el caso de las semillas criollas, para evitar que los insectos coman las semillas, cabe mencionar que las semillas híbridas ya vienen protegidas y los productores evitan hacer ese paso, el maíz se siembra a una distancia de 35 a 40 cm entre planta y 75 a 80 cm entre surco, depositando de 2 a 3 semillas por punto.

*Frijol*, la siembra de frijol se realiza en el mes de septiembre, los productores curan sus semillas con Semevin o con la mezcla de epazote y hierba santa para evitar que algunos insectos puedan dañar el cultivo, la distancia de siembra es de 20 a 25 cm entre planta y entre surco de 30 cm, depositando 2 a 3 semillas por punto.

*Calabaza*; se realiza la siembra de la calabaza en el mes de mayo o junio, dicho cultivo se siembra en las mismas fechas de siembra del maíz con la finalidad que la calabaza evite el brote y crecimiento de las malezas cumpliendo la función de un herbicida natural; este cultivo se siembra a una distancia de 3 a 4 m o 4 a 5 m entre planta y entre surco de 2 a 2.5 m o 2.5 a 3 m; se depositan de 2 a 3 semillas por punto.

*Otras especies*: para la siembra de especies como yuca, camote, hierbabuena y frutales los productores realizan la siembra entre los meses de mayo a junio o de junio a agosto, dependiendo del tiempo y forma de organización de cada núcleo familiar.

**Fertilización**: se realiza dos veces durante el ciclo productivo de la milpa, 1ra se realiza entre los 15 días después de la siembra, la 2da a los 45 días después de la siembra y antes de la floración, para llevar a cabo esta actividad participan toda la familia incluyendo mujeres, hombres y niños (as).

**Limpieza de maleza**: para el control de maleza de la milpa los productores aplican de 3 a 4 litros de herbicidas por hectárea (Glifosato, Paraquat y Amina 3D) utilizando bomba de mochila, esta práctica es realizada antes de la siembra y durante el ciclo del cultivo.

**Control de plagas y enfermedades**: son controladas con Dimetoato, Clorantropilol, Spinetoram, Benzoato de Emamectina, Hiebermentina y Cipermetrina empleando una dosis de 250 a 500 ml/ha.

**Doblar el maíz**: antes de la siembra de frijol, los productores doblan la planta de maíz y limpian la maleza mediante los herbicidas antes mencionados, esta actividad se realiza en los últimos días de agosto y principios de septiembre para posteriormente sembrar el frijol, práctica que se ejecuta para permitir la entrada de luz solar hacia las plantas de frijol y tengan un mejor desarrollo y crecimiento.

#### **Cosecha:**

*Maíz*, el maíz se cosecha en los meses de noviembre y diciembre, en esta actividad los productores se organizan entre compadres, parientes y vecinos en algunos

lugares los productores realizan el cambio de mano (se ayudan unos a los otros en ciertas actividades) tal es el caso de la cosecha que es la actividad más pesada de todo el ciclo productivo y que requiere apresurar el tiempo para levantar la cosecha y evitar pérdidas de los cultivos.

*Pisca*, es una actividad donde la mazorca es cortada con joloche y la planta del maíz se queda en la parcela de manera que esta quede en contacto con el suelo para su desintegración, algunos productores realizan el corte de la mazorca haciendo montones en las parcelas, otros lo realizan por costales donde la mazorca tiene que estar sin joloche, actividad que se realiza con desgranadora (maquinaria) o majado (usando harnero, mazo y fuerza física).

*Desgrane*, para esta actividad los productores se reúnen para apoyarse entre si e iniciar el desgrane del maíz, repitiendo la actividad hasta que termina la cosecha de cada integrante del grupo de apoyo.

*Frijol*, para la cosecha de frijol se realiza cambio de mano o mano de obra pagada, primero se arranca el frijol en el mes de noviembre y enseguida se realiza el majado, esta actividad se realiza sobre un toldo extendido en la superficie de suelo mediante una vara dando golpes a las plantas de frijol colocadas previamente sobre el toldo, de esta forma las vainas se abrirán y las semillas de frijol caerán sobre el toldo, proceso que se repetirá según el volumen de plantas de frijol que se cosechen.

*Calabaza*, la cosecha de calabaza se realiza en noviembre y diciembre, si se quiere para consumo del fruto se cortan y se guardan; para venta se extrae la semilla, se lavan y se ponen a secar.

*Otras especies*, la cosecha de las especies que se siembran durante los primeros meses de lluvia son cortadas y consumidas para uso familiar durante el ciclo de la milpa.

### **Cosecha riego:**

*Maíz*: es sembrado una vez terminando el ciclo productivo de la milpa de temporada de lluvia, en el mes de enero a febrero los productores preparan la parcela para la milpa de riego, la cosecha en este periodo es destinada para elote o plantas verdes

para forraje, el elote es para venta y se vende por costal y la planta para forraje se vende por hectárea.

*Frijol:* es sembrado únicamente para venta de grano tierno o ejote.

*Calabaza:* se siembra junto con el maíz, una parte es cosechada en fruto tierno y otra parte en fruto seco para extracción de semilla.

*Otras especies:* Las siembras de estas especies se siembran para venta y consumo familiar como son, yuca, chipilín, hierba mora, verdolaga, hierba buena, especias, camote y algunos frutales de temporada.

#### **4.2.6 Prácticas culturales de la milpa**

Los productores del municipio de Villa Corzo y Villaflores realizan distintas prácticas culturales de acuerdo a sus creencias y costumbres, una de las practicas más comunes que el 50% de los productores realizan, es consagrar las semillas utilizadas en la milpa a través de una oración dedicada a la fuerza divina (Dios) con el objetivo de obtener buena cosecha, el 30% colocan cruces de ocote y de cal en las esquinas de las parcelas para proteger el cultivo de vientos y lluvias fuertes y un 20% de los productores entrevistados celebran al final de la cosecha la “elotiza” práctica que se lleva acabo con familiares, compadres y vecinos como agradecimiento del apoyo brindado en algunas de las actividades de la milpa o simplemente porque la cosecha está siendo prospera.

#### **4.2.7 Calendario agricola de la milpa**

En la figura 11 se observa el calendario del agroecosistema milpa, donde se muestran las actividades realizadas del ciclo productivo de temporal y en tiempo de seca (riego) de acuerdo a los meses correspondientes.

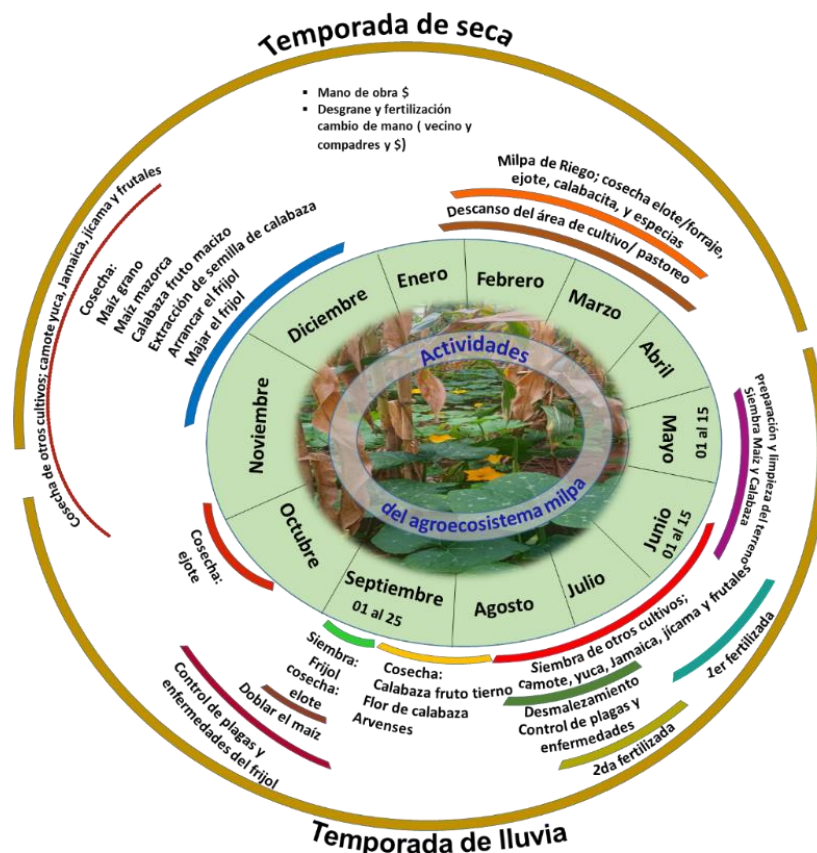


Figura 11. Calendario del ciclo agrícola del agroecosistema Milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

#### 4.2.8 Costos de producción

Se realizó un análisis económico sobre los costos de producción de la milpa (Cuadro 10), a través de un análisis de varianza con un error estándar de 5% donde el tipo de superficie presentó diferencia significativa con un valor pivarío de 0.003 y 0.004. La tipología de producción con un valor pivarío de 0.000 y 0.001 respectivamente. En la prueba de medias resultó en que la superficie pequeña y el productor bajo presentan un mejor efecto positivo y significativo sobre los costos de producción.

Cuadro 10. Costo de producción del agroecosistema milpa.

| Análisis de Varianza |    |            |            |         |              |
|----------------------|----|------------|------------|---------|--------------|
| Fuente               | GL | SC Ajust.  | MC Ajust.  | Valor F | Valor p      |
| Tipos Superficie     | 2  | 3097647614 | 1548823807 | 6.17    | <b>0.003</b> |
| Tipo Producción      | 2  | 9207205496 | 4603602748 | 18.34   | <b>0.000</b> |
| Tipo fertilizante    | 2  | 252470700  | 126235350  | 0.5     | 0.607        |
| Error                | 72 | 1.8072E+10 | 250995717  | 1.58    | 0.117        |
| Total                | 78 | 3.0552E+10 |            |         |              |
| Fuente               | GL | SC Ajust.  | MC Ajust.  | Valor F | Valor p      |
| Tipo Superficie      | 2  | 0.15105    | 0.07553    | 5.93    | <b>0.004</b> |
| Tipo Producción      | 2  | 0.19454    | 0.09727    | 7.63    | <b>0.001</b> |
| Tipo fertilizante    | 2  | 0.04444    | 0.02222    | 1.74    | 0.182        |
| Error                | 72 | 0.9175     | 0.01274    |         |              |
| Total                | 78 | 1.30499    |            |         |              |

Una vez hecho el análisis de varianza (Cuadro 11), se realizó las pruebas de medias a través del método LSD de Fisher con una confianza de 95% donde se obtuvo como resultado que los productores pequeños presentaron una diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ), con una media de 42627.5 en cuanto a superficie, con respecto a los productores medianos y grandes, estos último no difirieron entre sí.

Cuadro 11. Prueba de medias de la tipología superficie de la milpa con el método Fisher ( $p \leq 0.05$ ).

| Comparaciones por parejas de Fisher: TIPOS SUPERFICIE                         |    |          |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------------|
| Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% |    |          |            |
| Tipo Superficie                                                               | N  | Media    | Agrupación |
| S_md                                                                          | 28 | 55842.7  | A          |
| S_gr                                                                          | 11 | 54431.7  | A          |
| S_pq                                                                          | 40 | 42627.5  | B          |
| Tipo Superficie                                                               | N  | Media    | Agrupación |
| S_pq                                                                          | 40 | 0.349359 | A          |
| S_md                                                                          | 28 | 0.260538 | B          |
| S_gr                                                                          | 11 | 0.256071 | B          |
| Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.      |    |          |            |

En la tipología producción de la milpa (Cuadro 12), se encontró como resultado que el grupo que representan los productores bajos, mostraron diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) con una media de 33269.5 y 0.368492 al contrario del grupo de productores medianos y altos que no mostraron diferencia significativa entre si, esto para las dos agrupaciones de Fisher.

Cuadro 12. Prueba de medias de la tipología producción de la milpa con el método Fisher.

| Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95% |    |          |            |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|----------|------------|
| Tipo Producción                                                               | N  | Media    | Agrupación |
| P_A                                                                           | 5  | 67298.8  | A          |
| P_M                                                                           | 39 | 52333.6  | A          |
| P_B                                                                           | 35 | 33269.5  | B          |
| Tipo Producción                                                               | N  | Media    | Agrupación |
| P_B                                                                           | 35 | 0.368492 | A          |
| P_M                                                                           | 39 | 0.278122 | B          |
| P_A                                                                           | 5  | 0.219355 | B          |
| Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.      |    |          |            |

Sin embargo, se apreció que para los tres grupos de productores (Figura 12), productores con rendimientos de producción baja, media y alta el 49.5%, 54.1% y 47.6% de mano de obra y el 29.3%, 25.4% y 32.4% de fertilizantes respectivamente, son los componentes que les generan mayores costos de producción en el agroecosistema milpa. SADER (2023), señala que los fertilizantes causan el mayor costo dentro de los insumos comerciales hasta un 71.1% para régimen de temporal.

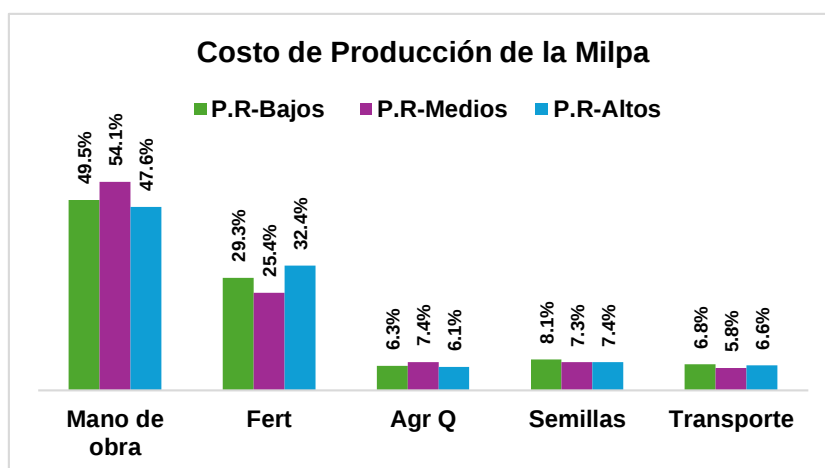


Figura 12. Costo de producción de la milpa en porcentajes.

Por otro lado, se apreció que los tres grupos de productores con rendimientos de producción baja, media y alta (Figura 13) obtienen buenos ingresos de la producción del cultivo de maíz y frijol, 49.7% y un 41% respectivamente para el caso de productores con rendimientos bajos, para los productores con rendimientos medios de 51.2% y 40.3% y los productores con rendimientos altos de 39.5% y 56%; estos cultivos representan la mayor producción e ingreso para los productores milperos.

SADER (2022), menciona que los cultivos que integran la milpa tienen importancia económica, pero los de mayor importancia son el maíz y frijol, ya que son cultivos que generan mayor producción e ingreso en el sistema y se utilizan para sustentar gastos productivos.

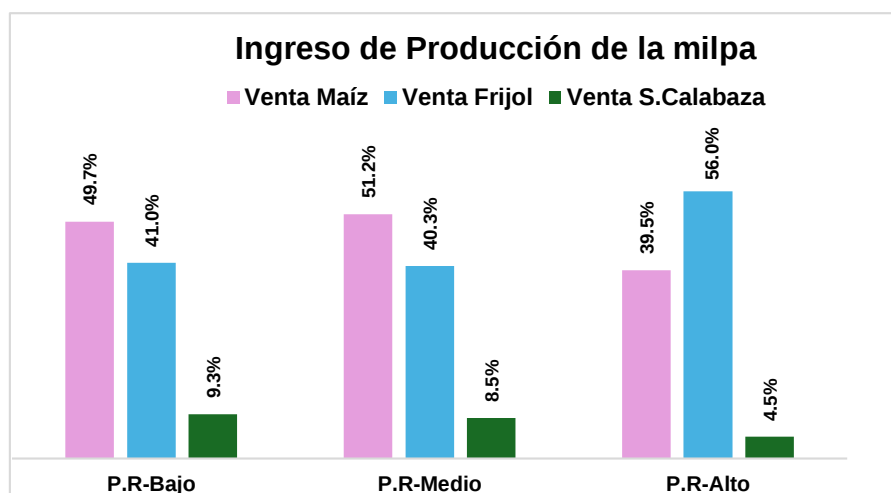


Figura 13. Ingresos de la milpa en porcentajes.

Después de las pruebas de medias se realizó un análisis de regresión, el resultado muestra la estructura de ingreso que los productores tienen a través de la producción de la milpa (Figura 14), se aprecia que el ingreso que los productores realizan en la milpa influye en las ganancias, por lo que la venta de la producción de maíz, frijol y calabaza influye en las ganancias, aunque la mayor parte de las ganancias se perciben a través del cultivo de maíz y frijol, por lo que hay que optimizar el proceso productivo en ambos cultivos para obtener mayores ganancias.

Carrillo-Martínez et al. (2019), mencionan que el B/C mide la relación entre el costo por unidad producida y el beneficio obtenido por su venta, cuanto mayor sea el beneficio y menor sea el costo mejor rentabilidad en el cultivo lo que significa que mayor a 1 es rentable, igual o menor a 1 no es rentable, este mismo autor reporto que el B/C del maíz fue de 1.38, es decir que los ingresos son superiores que los egresos por lo que se afirma que por cada unidad monetaria invertida se tiene un retorno de capital invertido y una ganancia de 0.38 centavos y se considera un cultivo rentable, mientras que el frijol reveló que B/C fue de 1.73, lo que indica que por cada peso invertido genero 0.73 centavos de ganancia.

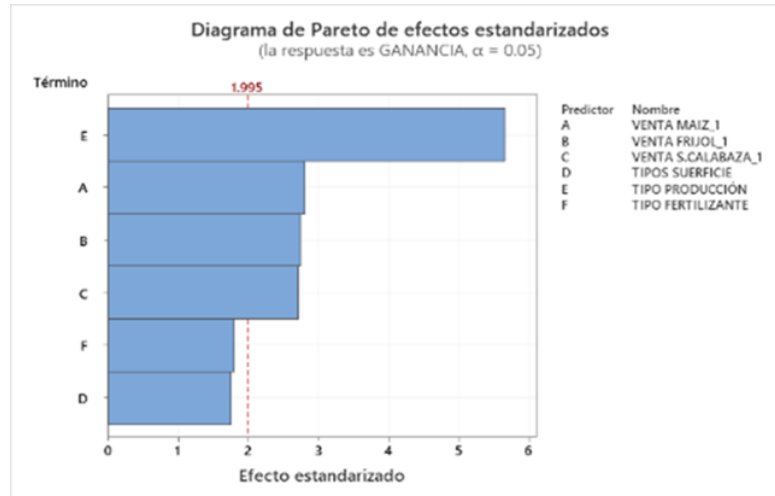


Figura 14. Estructura de ingreso de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

De acuerdo al análisis de regresión los resultados indican que para la estructura de costos la superficie y producción cultivada influyen en las ganancias de la milpa (Figura15), también mano de obra, fertilización, venta de maíz y frijol tienen un efecto en la estructura de ingresos ya que son los más cercanos a la línea de significancia. Ramírez-Abarca et al. (2023), en estudio previo destacaron que los fertilizantes son el rubro de mayor trascendencia en cuanto al gasto (en promedio el 47% de estos costos), seguido de la mano de obra con el 29.4%.

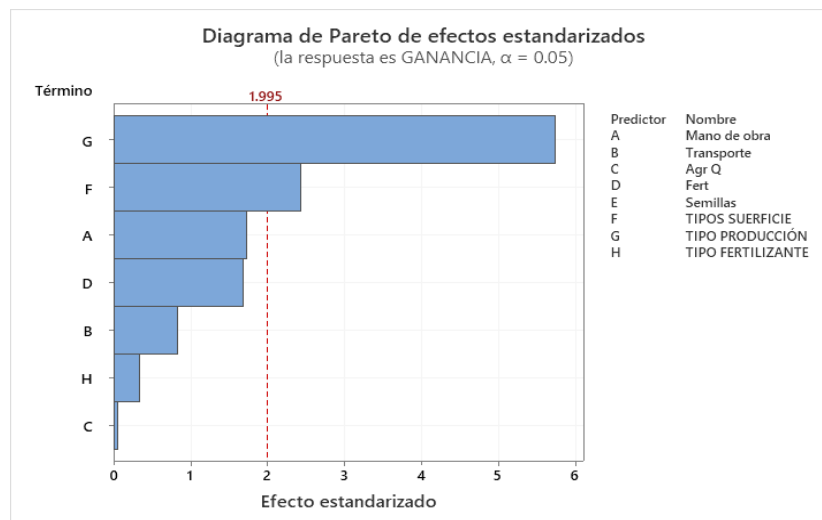


Figura 15. Estructura de costos de la milpa en Villa Corzo y Villaflores, Chiapas.

#### 4.2.9 El uso equivalente de la tierra (LER) en el agroecosistema milpa

Para el análisis del uso equivalente de la tierra se tomó como referencia el rendimiento de monocultivo Maíz-Frijol-Calaza (M: 3.92 t/ha, F: 0.87 t/ha C: 0.41 t/ha) donde se encontró el LER de policultivo maíz y frijol en comparación con monocultivo (Figura 16).

Obteniendo un LER total del policultivo milpa de 1.91 lo que indica que cuando el LER es mayor que 1 el sistema diversificado es más eficiente en términos de uso de la tierra que los monocultivos, es decir que se necesita solo .91 ha de superficie para obtener la producción en la milpa. Esto concuerda con Aguilar et al. (2019), mencionan que la mayor cosecha por unidad de superficie que ocurre al combinar la siembra, las especies asociadas en los sistemas tradicionales de Mesoamérica se debe a las sinergia que sucede vertical y horizontalmente lo cual repercute biológica y ecológicamente en beneficio del sistema total, en la región Frailesca Chiapas los sistemas campesinos conservan parcialmente estos sistemas que tienen como principal características la eficiencia del uso del suelo.

Sin embargo, Santiago-Vera (2021), considera que la mayor producción en un policultivo como la milpa se debe a efectos de selección donde prospera el cultivo dominante, gracias a aportaciones de los demás cultivos o complementariedad de nicho donde las diversas plantas aprovechan nichos diferentes en el policultivo maíz-frijol-calabaza predomina la complementariedad de nichos causados por diferencias arquitectónicas de las raíces entre maíz, frijol y calabaza que resulta una eficiente absorción de nutrientes.

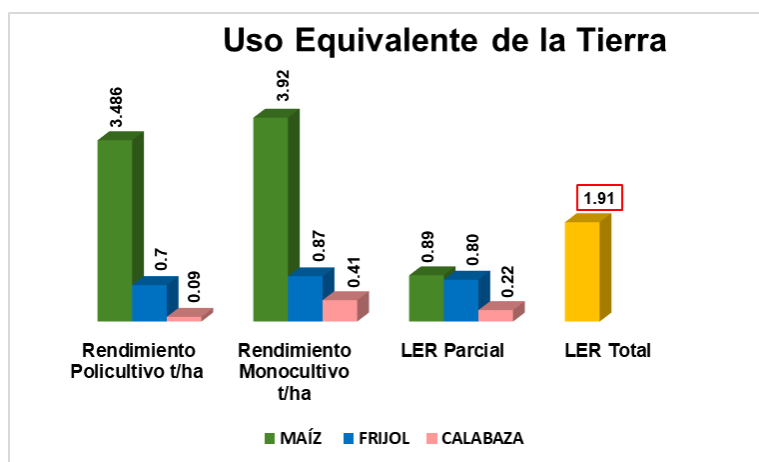


Figura 16. Uso Equivalente de la Tierra del agroecosistema milpa.

#### **4.2.10 Índice de diversidad de especies vegetales de la milpa**

La diversidad de las especies que se encuentran dentro del agroecosistema milpa es de mucha importancia para las familias que practican esta actividad, debido a que es de gran utilidad de acuerdo al uso de las especies según las necesidades y cultura de las familias. Sin embargo, se clasificaron las especies vegetales de acuerdo a la tipificación realizada donde se encontraron grupos de productores con rendimientos de producción bajos, medios y altos. De acuerdo a la Formula de Shannon los valores menores de 2 representan una diversidad baja, mayor de 3 una diversidad alta.

El grupo 1: corresponde a productores con rendimientos bajos (Figura 17), donde se encontró el índice de diversidad de especies vegetales de  $H: 3.7$ , este grupo fueron los que representaron una diversidad mayor a diferencias de grupo dos y tres.

El grupo 2: corresponde a productores con rendimiento medios y presentaron un índice de diversidad de especies vegetales de  $H: 3.6$ .

El grupo 3: corresponde a productores con rendimiento de producción alto el cual presentó un índice de diversidad de  $H: 3.4$  para este caso fue el grupo con menor diversidad a diferencia del grupo uno y dos. Cabe mencionar que los tres grupos se encuentran dentro del rango de diversidad alta de acuerdo a la fórmula de Shannon.

De acuerdo con Ubierno-Corvalán et al. (2023), la diversidad vegetal está relacionada con la diversidad cultural de un pueblo y son las propias culturas las que imprimen ese valor agregado a los recursos naturales y productos procesados que utilizan para satisfacer una gama muy amplia de bienes y servicios, tales como: la atención a la salud, alimento, vestido, construcción, medicina, prácticas rituales y religiosas.

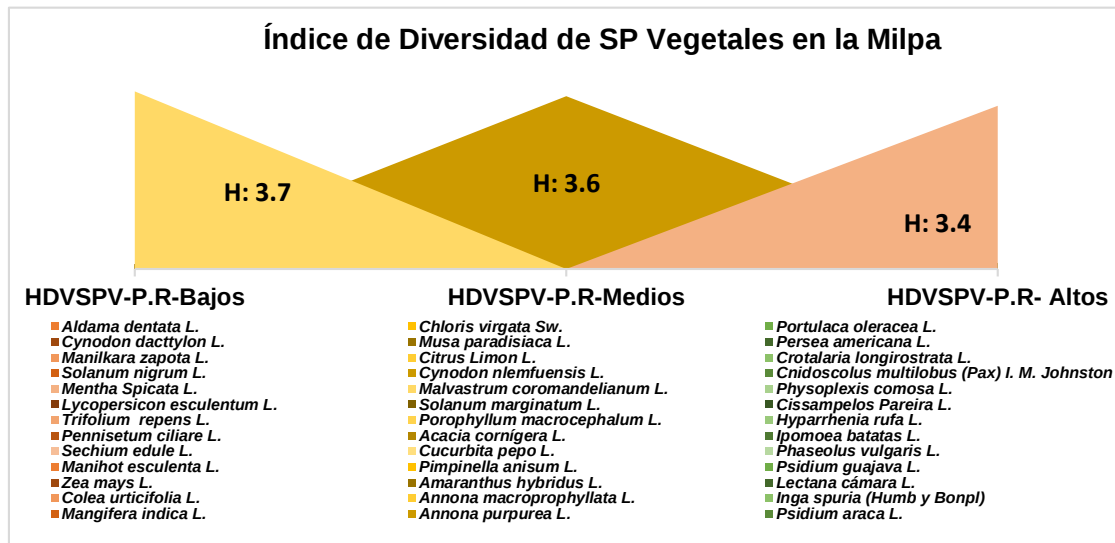


Figura 17. Índice de diversidad de especies en el agroecosistema milpa (Shannon).

\*Valores menor de 2 diversidad baja, mayor de 3 diversidad alta

#### 4.2.11 Índice de valor de uso de las especies vegetales

En la Cuadro 13 se observan las especies que conforman el agroecosistema milpa en los municipios de Villa Corzo y Villaflores, y se obtuvo el índice de valor de uso (IVUs) para cada especie vegetal, especies cercano al valor 1 representa mayor valor de uso. En este sentido, se encontró que *Portulaca oleracea* L., *Crotalaria longirostrata* L., *Solanum nigrum* L., *Cucurbita pepo* L., *Phaseolus vulgaris* L. y *Zea mays* L., son las que tuvieron mayor impacto de acuerdo a su estructura y funcionamiento en el agroecosistema. Camacho-Escobar et al. (2023), afirman que chipilín (*Crotalaria longirostrata* L), hierba mora (*Solanum nigrense* L.) y los cultivos principales como Maíz (*Zea mayz* L.), Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) son aquellas que tienen un uso muy específico como alimento.

Cuadro 13. Índice de valor de uso de las especies del agroecosistema milpa.

| Nombre común         | Nombre científico     | Familia       | Usos    | IVUs        |
|----------------------|-----------------------|---------------|---------|-------------|
| Flor amarilla        | Aldama dentata L.     | Asteraceae    | M       | 0.31        |
| Zacate cola de macho | Chloris virgata Sw.   | Poaceae       | F       | 0.09        |
| Verdolaga            | Portulaca oleracea L. | Portulacaceae | A       | <b>0.60</b> |
| Zacate borrego       | Cynodon dactylon L.   | Poaceae       | F       | 0.13        |
| Plátano              | Musa paradisiaca L.   | Musaceae      | A       | 0.30        |
| Aguacate             | Persea americana L.   | Lauraceae     | A, S, M | 0.21        |

|                           |                                             |                |          |             |
|---------------------------|---------------------------------------------|----------------|----------|-------------|
| <b>Zapote</b>             | Manilkara zapota L.                         | Sapotaceae     | A,S, M   | 0.11        |
| <b>Limón</b>              | Citrus Limon L.                             | Rutaceae       | A, S     | 0.40        |
| <b>Chipilín</b>           | Crotalaria longirostrata L.                 | Fabaceae       | A        | <b>0.61</b> |
| <b>Hierba mora</b>        | Solanum nigrum L.                           | Solanaceae     | A, M     | <b>0.85</b> |
| <b>Zacate estrella</b>    | Cynodon nlemfuensis L.                      | Poaceae        | F        | 0.23        |
| <b>Chaya</b>              | Cnidoscolus multilobus (Pax) I. M. Johnston | Euphorbiaceae  | M        | 0.15        |
| <b>Hierbabuena</b>        | Mentha Spicata L.                           | Lamiaceae      | A, M     | 0.11        |
| <b>Malvarisco</b>         | Malvastrum coromandelianum L.               | Malvaceae      | M        | 0.13        |
| <b>Perejil</b>            | Physoplexis comosa L.                       | Campanulaceae  | A        | 0.11        |
| <b>Jitomate silvestre</b> | Lycopersicon esculentum L.                  | Solanaceae     | A        | 0.19        |
| <b>Sosa</b>               | Solanum marginatum L.                       | Solanaceae     | M        | 0.21        |
| <b>Curarina</b>           | Cissampelos Pareira L.                      | Menispermaceae | M        | 0.25        |
| <b>Trébol</b>             | Trifolium repens L.                         | Fabaceae       | M        | 0.13        |
| <b>Gediondilla</b>        | Porophyllum macrocephalum L.                | Asteraceae     | A        | 0.13        |
| <b>Zacate jaragua</b>     | Hyparrhenia rufa L.                         | Poaceae        | F        | 0.10        |
| <b>Zacate buffel</b>      | Pennisetum ciliare L.                       | Poaceae        | F        | 0.13        |
| <b>Amargosa</b>           | Ambrosia Cordifolia (A.Gray)                | Asteraceae     | M        | 0.43        |
| <b>Izcanal</b>            | Acacia cornígera L.                         | Fabaceae       | M        | 0.19        |
| <b>Camote</b>             | Ipomoea batatas L.                          | Convolvulaceae | A        | 0.29        |
| <b>Chayote</b>            | Sechium edule L.                            | Cucurbitaceae  | A        | 0.14        |
| <b>Calabaza</b>           | Cucurbita pepo L.                           | Cucurbitaceae  | A        | <b>1.00</b> |
| <b>Frijol</b>             | Phaseolus vulgaris L.                       | Leguminoseae,  | A        | <b>1.00</b> |
| <b>Yuca</b>               | Manihot esculenta L.                        | Euphorbiaceae  | A        | 0.28        |
| <b>Guayaba agria</b>      | Psidium araca L.                            | Myrtaceae      | A, M     | 0.13        |
| <b>Anís</b>               | Pimpinella anisum                           | Apiaceae       | M        | 0.43        |
| <b>Guayaba</b>            | Psidium guajava L.                          | Myrtaceae      | A,M, C V | 0.14        |
| <b>Maíz</b>               | Zea mays L.                                 | Poaceae        | A, F     | <b>1.00</b> |
| <b>Quelites</b>           | Amaranthus hybridus L.                      | Amaranthaceae  | A        | 0.21        |
| <b>Riñonina</b>           | Lectana cámara L.                           | Verbenaceae    | M        | 0.49        |
| <b>Hierba de perro</b>    | Colea urticifolia L.                        | Asteraceae     | M        | 0.30        |
| <b>Papausa</b>            | Annona macrophyllata L.                     | Annonaceae     | A,S,CV   | 0.43        |
| <b>Caspirola</b>          | Inga spuria (Humb y Bonpl)                  | Fabaceae       | A, S, CV | 0.19        |
| <b>Mango</b>              | Mangifera indica L.                         | Anacardiaceae  | A, S, CV | 0.30        |
| <b>Chincuya</b>           | Annona purpurea L.                          | Annonaceae     | A, S, CV | 0.06        |

**\*Cencano a 1 mayor valor de uso de las especies**

#### 4.2.12 Índice de importancia cultural de las especies vegetales

En el cuadro 14 se observan las especies vegetales con mayor importancia cultural para las familias milperas, conforme a los grupos de productores con rendimiento bajo, medio y alto; algunas de las especies vegetales son, aguacate (*Persea americana* L.), hierba mora (*Solanum nigrum* L.), chipilín (*Crotalaria longirostrata* L.), calabaza (*Cucurbita pepo* L.), Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), Papausa (*Annona macrophyllata* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.) y Mango (*Mangifera indica* L.). Según Alcalá y De la Riva (2020), el IIC ofrece un valor

cuantitativo que refleja las diferentes categorías de uso de las especies vegetales, lo que expresa de manera indirecta la importancia de la vegetación para los pobladores y su cultura. Por otro lado, Ávila-Nájera et al. (2018), refieren que al identificar el IIC y su relación directa con la presión de aprovechamiento extractivo, se puede comprender cómo ha sido su uso histórico por las diferentes culturas, su vinculación con la comunidad y sus costumbres.

Cuadro 14. Índice de Importancia Cultural (IIC) de especies vegetales en el agroecosistema milpa.

| Nombre científico                    | P.R-<br>Bajos | P.R-<br>Medios | P.R-<br>Altos | Nombre científico                   | P.R-<br>Bajos | P.R-<br>Medios | P.R-<br>Altos |
|--------------------------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------|
| <i>Aldama dentata</i> L.             | 5.6           | 6.0            | 9.0           | <i>Hyparrhenia rufa</i> L.          | 4.6           | 5.4            | 7.1           |
| <i>Chloris virgata</i> Sw.           | 3.2           | 3.6            |               | <i>Pennisetum ciliare</i> L.        | 3.6           | 4.4            |               |
| <i>Portulaca oleracea</i> L.         | 5.6           | 4.9            | 7.1           | <i>Acacia cornígera</i> L.          | 4.6           | 5.0            |               |
| <i>Cynodon dactylon</i> L.           | 4.0           | 4.8            | 6.2           | <i>Ipomoea batatas</i> L.           | 6.2           | 6.2            | 8.0           |
| <i>Musa paradisiaca</i> L.           | 5.2           | 5.4            | 6.2           | <i>Sechium edule</i> L.             | 5.2           | 5.8            |               |
| <i>Persea americana</i> L.           | 8.8           | 10.4           | 14.9          | <i>Cucurbita pepo</i> L.            | 6.2           | 6.8            | 9.0           |
| <i>Manilkara zapota</i> L.           | 8.3           | 9.4            | 14.9          | <i>Phaseolus vulgaris</i> L.        | 6.2           | 6.8            | 9.0           |
| <i>Citrus Limon</i> L.               | 8.3           | 8.7            | 11.5          | <i>Manihot esculenta</i> L.         | 5.1           | 6.4            | 8.0           |
| <i>Crotalaria longirostrata</i> L.   | 6.2           | 5.5            | 9             | <i>Pimpinella anisum</i>            | 4.7           | 4.8            | 6.2           |
| <i>Solanum nigrum</i> L.             | 8.8           | 9.2            | 13.3          | <i>Psidium guajava</i> L.           | 9.0           | 9.9            | 7.1           |
| <i>Cynodon nlemfuensis</i> L.        | 4.8           | 5.8            | 9.0           | <i>Zea mays</i> L.                  | 6.2           | 9.6            | 13.3          |
| <i>Cnidioscolus multilobus</i> I.M.J | 5.3           | 4.7            |               | <i>Amaranthus hybridus</i> L.       | 6.2           | 6.8            | 9.0           |
| <i>Mentha Spicata</i> L.             | 8.8           | 8.5            |               | <i>Lectana cámara</i> L.            | 4.8           | 5.1            | 8.0           |
| <i>Malvastrum coromandelianum</i> L. | 5.7           | 6.8            |               | <i>Colea urticifolia</i> L.         | 6.2           | 6.7            | 9.0           |
| <i>Physoplexis comosa</i> L.         | 4.7           | 4.7            |               | <i>Annona macrophyllata</i> L.      | 10.8          | 10.7           | 8.0           |
| <i>Lycopersicon esculentum</i> L.    | 5.8           | 6.1            | 9.0           | <i>Inga spuria</i> (Humb y Bonpl)   | 10.1          | 10.4           | 9.0           |
| <i>Solanum marginatum</i> L.         | 5.6           | 6.6            | 8.0           | <i>Mangifera indica</i> L.          | 10.6          | 10.6           | 7.1           |
| <i>Cissampelos Pareira</i> L.        | 5.3           | 5.5            | 7.1           | <i>Annona purpurea</i> L.           | 8.8           |                |               |
| <i>Trifolium repens</i> L.           | 4.1           | 4.8            | 6.2           | <i>Psidium araca</i> L.             | 7.1           |                |               |
| <i>Porophyllum macrocephalum</i> L.  | 8.1           | 8.8            | 12.4          | <i>Ambrosia Cordifolia</i> (A.Gray) | 5.5           |                |               |

Los valores más altos indican el mayor IIC por grupo de productor. \*P. R-Bajos-Medios-Altos (Productor con rendimientos de producción bajos, medios y altos).

### 4.3 Contribución del agroecosistema milpa a la seguridad alimentaria y planteamiento de estrategias prospectivas

La seguridad alimentaria de las familias milperas de Villa Corzo y Villaflores es a través de la producción del agroecosistema milpa, para ello estas familias milperas emplean diversos conocimientos, combinando cultura y prácticas tradicionales para

diseñar y trabajar la milpa con el fin de asegurar alimentos, ingresos, bienes y servicios.

Dentro de los grupos de productores clasificados como, productores con rendimiento bajo, medio y alto (Figura 18), se encontró que la seguridad alimentaria en la categoría de familias integradas solo por personas adultas (FIPA) el 51.25%, 35% y 13.75% de productores con rendimiento bajo, medio y alto presentaron seguridad en sus alimentos respectivamente. Sin embargo, en la categoría de familias integradas solo por personas adultas y menores de 18 años (FIPAM-18-A), el 45%, 33.75% y 12.5% del grupo de productores con rendimiento bajo, medio y alto tiene seguridad en sus alimentos, siendo un 6.3%, 1.25% y 1.25% quienes tienen inseguridad leve para los tres grupos. Vázquez-González et al. (2018), mencionan que la milpa se le considera un sistema productivo que proporciona alimento a sus comunidades, a quienes la cultivan, pero también es parte de la cultura de un pueblo y es parte de la identidad de los pueblos originarios del país, además que la milpa se propone como punto estratégico para la seguridad alimentaria de los campesinos, que mantienen un enlace con el entorno físico y social, para vivir y permanecer en su ambiente.

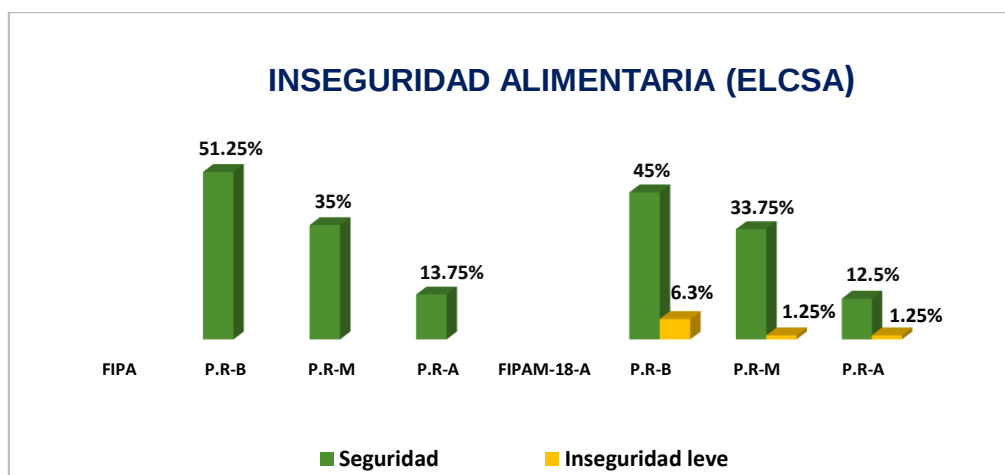


Figura 18. Inseguridad alimentaria de las familias milperas de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas (ELCSA).

Con respecto al análisis de la formula EMSA (Figura 19) se encontró que los tres grupos de productores presentaron seguridad en sus alimentos; productores con

rendimiento bajo mostraron seguridad alimentaria del 51.25%, productores con rendimiento medio el 35% y productores con rendimiento alto un 13.75% que corresponden a la categoría de familias integradas solo por personas adultas.

Por lo que, en la categoría de familias integradas solo por personas adultas y menores de 18 años, los productores con rendimiento bajo, medio y alto presentan seguridad en sus alimentos con el 46.25%, el 33.75% y 12.5% y una inseguridad leve del 5%, 1.25% y 1.25% para los tres grupos de productores mencionados. SADER (2023), menciona que la milpa y su contribución a la seguridad alimentaria de las comunidades y pueblos étnicos que practican la milpa, cuya cocina tradicional es diversa en el país, predominan las condiciones de pobreza, se estima que el 62.7% está en condiciones de vulnerabilidad, el 32.3% es vulnerable por carencia social, 2.0% por ingreso y un 47.3% está en pobreza moderada y 15.4% en pobreza extrema, ante la situación, la disponibilidad y acceso a los alimentos por medio de cultivos tradicionales agrícolas como la milpa, ofrece oportunidad para contribuir a la seguridad alimentaria, de esto la importancia de seguir cultivando la milpa por las familias chiapanecas porque a través de sus cultivos la gente local puede tener disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad en sus alimentos.

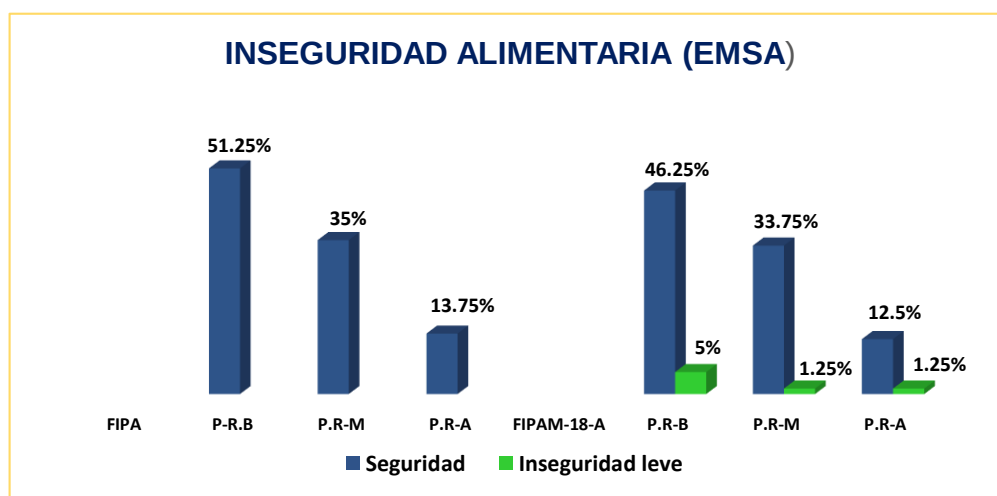


Figura 19. Inseguridad alimentaria de las familias milperas de Villa Corzo y Villaflores, Chiapas (EMSA).

#### 4.3.1 Comparación de las formulas EMSA Y ELCSA

Haciendo una comparación en la utilización de las herramientas EMSA y ELCSA (Cuadro 15) a través de escalas de medición de inseguridad alimentaria utilizada para identificar el nivel de inseguridad alimentaria en las familias milperas de la región Frailesca, los resultados mostraron similitud en sus dos categorías que lo conforman FIPA (Familias productoras solo con personas adultas) y FIPAM-18 A (Familias productoras solo con personas adultas y menores de 18 años). Sin embargo, al hacer la comparación de los resultados estadísticamente de las dos herramientas, se obtuvo como resultado que no hay diferencias significativas en los resultados obtenidos. Fierro-Moreno et al. (2023), plantean que ambas escalas son consistentes al determinar el porcentaje de hogares que experimentan inseguridad alimentaria leve, pero no de seguridad severa o moderada.

Cuadro 15. Comparación de Inseguridad alimentaria de las familias milperas de la región Frailesca, Chiapas (EMSA Y ELCSA).

| Estadísticas descriptivas |   |        |           | Prueba                     |         |
|---------------------------|---|--------|-----------|----------------------------|---------|
| Muestra                   | N | Media  | Desv.Est. | Error estándar de la media |         |
|                           |   |        |           |                            |         |
| Seguridad EMSA            | 6 | 0.3188 | 0.1590    | 0.0649                     |         |
| Seguridad ELCSA           | 6 | 0.3208 | 0.1612    | 0.0658                     |         |
|                           |   |        |           | Valor T                    | Valor p |
|                           |   |        |           | -1.00                      | 0.363   |

#### 4.3.2 FODA del agroecosistema milpa

Con los resultados obtenidos en la investigación se identificó fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del agroecosistema milpa y se proponen estrategias de supervivencia y defensivas con relación al uso, manejo y conservación de la agrobiodiversidad y contribuir a la seguridad alimentaria de las familias de la región Frailesca.

La tipología de producción de la milpa se consideró para realizar el análisis FODA (Cuadro 16,17 y 18), en esta tipología se encuentran los productores con rendimientos de producción baja, rendimientos de producción media y alta respectivamente, posterior a eso se realizó un análisis de la información cualitativa con la matriz de impacto cruzado que de acuerdo a la estrategia resultante se realizó

una matriz de Vester para conocer las acciones a llevar a cabo y mejorar el agroecosistema milpa.

### 4.3.3 Análisis FODA con productores en rendimientos bajos

Cuadro 16. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento bajo.

| <b>Fortalezas</b>                                          | <b>Debilidades</b>                         |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Diversidad de alimentos                                    | Pocas superficies para cultivar            |
| Existencia de conocimientos y experiencia local de cultivo | Falta de recurso económico                 |
| Seguridad alimentaria local                                | Falta de tecnología agrícola               |
| Mano de obra familiar                                      | Precios bajos de los productos de la milpa |
| Conservación de semillas criollas                          | Dependencia del Uso de agroquímicos        |
|                                                            | Bajo rendimiento de producción             |
| <b>Oportunidades</b>                                       | <b>Amenazas</b>                            |
| Apoyos gubernamental                                       | Variación de los Precios de venta          |
| Creciente consumo de productos de la milpa                 | Cambio climático                           |
| Acceso al mercado local                                    | Altos precios de insumos agrícolas         |
|                                                            | Cambios generacional                       |

El análisis del FODA en la matriz de impacto cruzado resulto con una estrategia de supervivencia para los productores con rendimientos bajos con un impacto total de 32 puntos superando en más del doble a las otras estrategias, la estrategia de supervivencia revierte las debilidades que hacen más vulnerables a las amenazas (Figura 20).

Las acciones son aumentar ligeramente los precios de los productos principales de la milpa como maíz, frijol y calabaza, el aumento en los rendimientos de producción para obtener mayores cosechas, así también, obtener mejor tecnología en la producción y ser menos dependiente de insumos externos que actualmente representan los altos costos de producción, con este plan de acción se pretende mitigar problemas graves como el cambio climático, los altos precios de los insumos agrícolas, la fluctuación de los precios de los productos de la milpa, algunas estrategias a seguir son las siguientes:

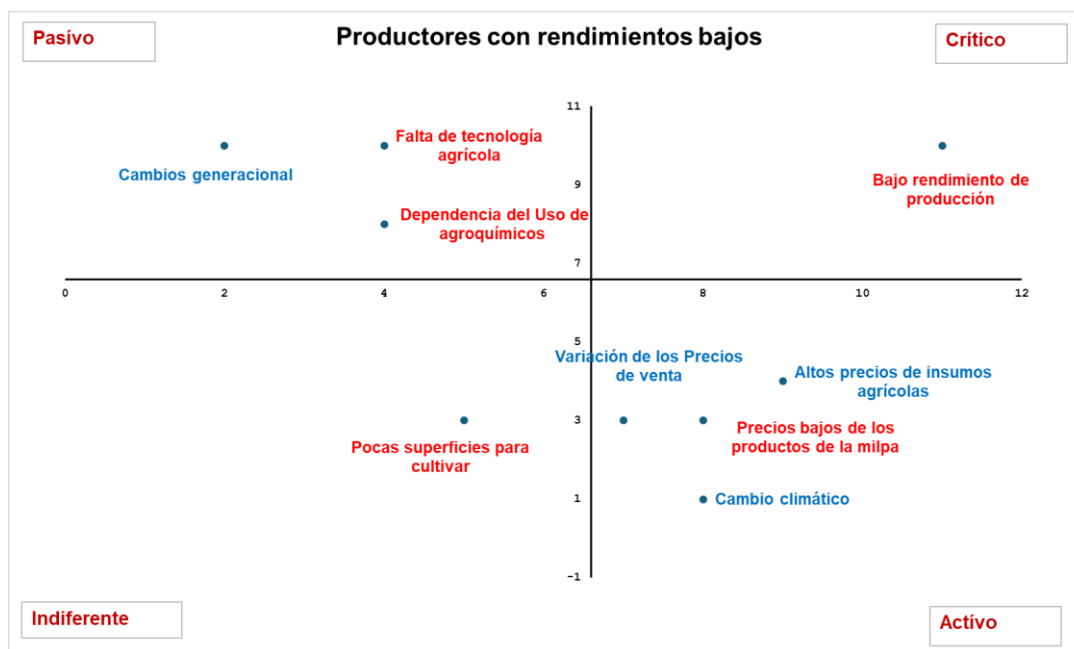


Figura 20. Acciones del agroecosistema milpa en producción baja.

#### 4.3.4 Estrategias de supervivencia

##### 1. Mejora de los precios al mercado regional

Mejorar los precios al mercado regional dando un valor agregado a los productos de manera que se maximice el valor de la milpa y se satisfagan las necesidades y expectativas para el productor milpero.

##### 2. Mejora de la productividad

Mejora de la productividad a través de la práctica de los policultivos, el uso de semillas resistentes a plagas y enfermedades, labranza mínima y uso de compostaje con el objetivo de cuidar la salud del suelo.

##### 3. Tecnología e innovación

Capacitar a los productores que realizan la práctica de la milpa en técnicas agrícolas modernas con el objetivo de introducir y hacer uso de tecnologías innovadoras que les permitan minimizar las labores de la producción.

##### 4. Reducción de agroquímicos

Reducir el uso de agroquímicos utilizando el uso de cobertura vegetal, abonos orgánicos y abonos verdes, barreras vivas y trampas para plagas.

### 4.3.5 Análisis FODA con productores en rendimientos medios

Cuadro 17. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento medio.

| <b>Fortalezas</b>                                          | <b>Debilidades</b>                         |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Diversidad de alimentos                                    | Falta de recurso económico                 |
| Existencia de conocimientos y experiencia local de cultivo | Falta de tecnología agrícola               |
| Seguridad alimentaria local                                | Precios bajos de los productos de la milpa |
| Conservación de semillas criollas                          | Dependencia del uso de agroquímicos        |
|                                                            | Bajo rendimiento de producción             |
| <b>Oportunidades</b>                                       | <b>Amenazas</b>                            |
| Apoyos gubernamental                                       | Variación de los precios de venta          |
| Creciente consumo de productos de la milpa                 | Cambio climático                           |
| Acceso al mercado regional                                 | Altos precios de insumos agrícolas         |
|                                                            | Cambios generacionales                     |

Así mismo, en el grupo de productores con rendimientos medios se encontró la estrategia de supervivencia (Figura 21) con un impacto total de 28 puntos, es importante mencionar que este grupo de productores comparte características muy similares al anterior y por ende manifiestan las mismas debilidades y el plan de acción es similar, aumentar los precios de productos (maíz, frijol y calabaza), para obtener mejores rendimientos de producción y hacer uso de tecnologías que faciliten las labores de producción, así como disminuir el uso de agroquímicos para mitigar la fluctuación de los precios de los productos de la milpa, disminuir los precios de insumos agrícolas y mejorar el cambio climático. Estas estrategias deben de implementarse para mejorar el rendimiento de la producción del agroecosistema milpa.

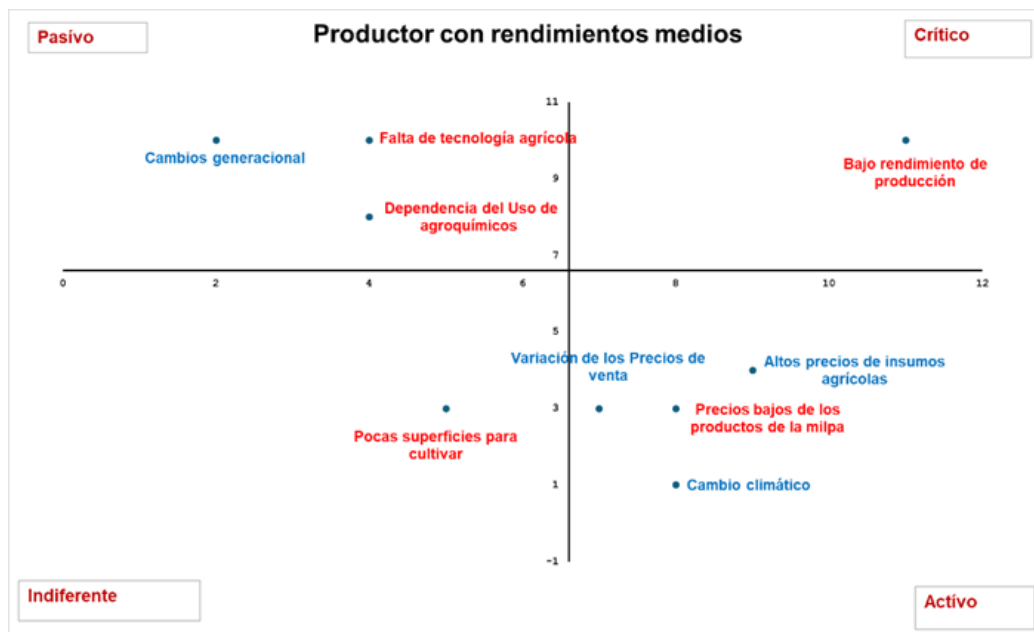


Figura 21. Acciones del agroecosistema milpa en producción media.

#### 4.3.6 Estrategias de supervivencia

##### 1. Mejora de los precios al mercado regional

Mejorar los precios al mercado regional con un valor agregado a los productos de la milpa y optimizar su importancia.

##### 2. Mejora de la productividad

A través de la práctica de policultivos, el uso de semillas resistentes a las plagas y enfermedades, practicando la labranza mínima y el uso del compostaje con la finalidad de tener suelos sanos ricos en materia orgánica y obtener mejores rendimientos de cosecha.

##### 3. Tecnología e innovación

Dar capacitaciones a los productores en técnicas agrícolas modernas con el objetivo de hacer uso e introducir tecnologías innovadoras que permitan disminuir las labores que se realizan en la producción de la milpa.

##### 4. Reducción de agroquímicos

Hacer el menor uso posible de los agroquímicos, implementando prácticas agroecológicas como el uso de cobertura vegetal, abonos orgánicos y abonos verdes, trampas para plagas y barreras vivas

### 4.3.7 Análisis FODA con productores en rendimientos altos

Cuadro 18. FODA del agroecosistema milpa en rendimiento alto

| Fortalezas                                                 | Debilidades                                |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Diversidad de alimentos                                    | Falta de recurso económico                 |
| Seguridad alimentaria local                                | Falta de tecnología agrícola               |
| Existencia de conocimientos y experiencia local de cultivo | Precios bajos de los productos de la milpa |
|                                                            | Dependencia del Uso de agroquímicos        |
|                                                            | Bajo rendimiento de producción             |
| Oportunidades                                              | Amenazas                                   |
| Apoyos gubernamental                                       | Variación de los Precios de venta          |
| Adaptación de nuevas tecnologías                           | Plagas y enfermedades                      |
| Acceso a mercado regional                                  | Cambio climático                           |
|                                                            | Altos precios de insumos agrícolas         |
|                                                            | Cambio generacional                        |

En el grupo que corresponde a productores con rendimientos altos se encontró la estrategia defensiva (Figura 22) donde se utilizan las fortalezas para enfrentar las amenazas, el análisis FODA arrojó fortalezas importantes como la existencia de conocimientos local, la experiencia del productor, seguridad alimentaria y la diversidad de alimentos, estas permiten hacer frente a amenazas globales como el cambio climático, la presencia de plagas y enfermedades así como la variación de precios de venta y los precios de los insumos externos, es por ello que se proponen estrategias para el mejoramiento del agroecosistema milpa.

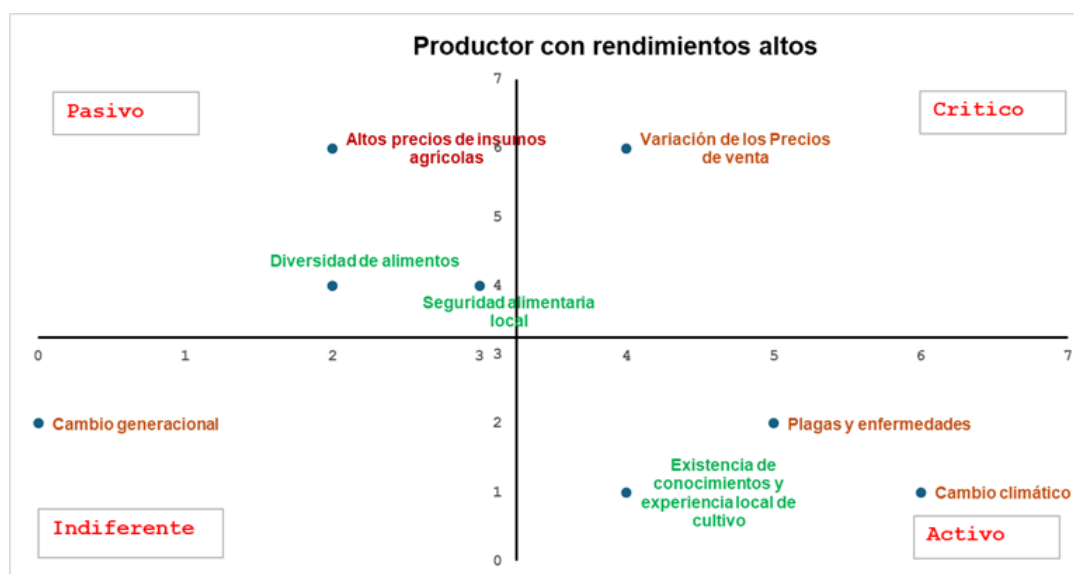


Figura 22. Acción del agroecosistema milpa en producción alta.

### 4.3.8 Estrategias defensivas

De acuerdo a las características de esta estrategia se proponen los siguientes puntos de acción

*1. Adaptación al cambio climático*

El uso de técnicas agroecológicas como las prácticas de abonos orgánicos, compostaje y la conservación de suelos que permiten la retención de agua y fertilidad, esto incidirá en la resiliencia ante la presencia de sequías y lluvias irregulares y la incorporación de cultivos de cobertura al suelo.

*2. Control de plagas y enfermedades*

Para minimizar la vulnerabilidad de plagas y enfermedades en la producción de la milpa se puede emplear el uso de plantas acompañantes además del frijol y la calabaza que actúan como barreras naturales contra plagas ya sea para repelar o atraer insectos benéficos, de igual manera se pueden incorporar otras plantas que sirvan como repelentes naturales como la albahaca, ruda, ajo etc. La rotación de cultivos con cultivos que no compartan las mismas plagas y enfermedades para ayudar a romper los ciclos de plagas, así como el uso de tratamientos orgánicos como los extractos naturales que ayudarán a controlar plagas y enfermedades y a reducir la dependencia del uso de pesticidas.

*3. Fortalecimiento del conocimiento local y tradicional*

Continuar con la práctica de recuperar y preservar las semillas nativas locales ya que estas semillas tienen una mayor capacidad para resistir condiciones adversas y se pueden intercambiar entre comunidades con mayor facilidad, así como promover el intercambio de conocimientos sobre técnicas agrícolas tradicionales pero también nuevas tecnologías agroecológicas de igual manera integrar prácticas tradicionales de manejo sostenible al suelo, el agua y los cultivos como el uso de terrazas, sistemas agroforestales y la práctica de milpa chica en áreas pequeñas que puedan ser controladas por el productor con mayor facilidad, esto para mejorar la eficiencia de los recursos y seguridad en los alimentos locales.

## 5. CONCLUSIONES

- ❖ Se identificaron tres tipologías en base al rendimiento, superficie y fertilización lo que permitió conocer las características del agroecosistema milpa de Villa Corzo y Villaflores, su producción, estructura y funcionamiento, la vegetación existente en ella y la forma de vivir de las familias milperas.
- ❖ En la tipología correspondiente a la producción se encontraron tres tipos de productores; bajos, medianos y altos; la venta de maíz, frijol y calabaza son los rubros que repercuten en las ganancias, obteniendo la mayor parte de las ganancias del cultivo de maíz y frijol.
- ❖ Los índices de importancia cultural y el valor de uso de las especies permitieron conocer la diversidad que se encuentra en el agroecosistema milpa así como la importancia que tienen para las familias milperas de la Frailesca, Chiapas.
- ❖ El uso de las escalas de la inseguridad alimentaria ELCSA y EMSA permitieron conocer la seguridad alimentaria que tienen las familias milperas, donde se encontró que los productores pequeños, medianos y grandes tienen seguridad en sus alimentos con el 51.25%, 35% y 13.75%.
- ❖ El análisis FODA permitió abordar estrategias de supervivencia y de defensivas para el mejoramiento de la producción del agroecosistema milpa en la Frailesca, Chiapas.

## 6. LITERATURA CITADA

- Arias, L., Chávez, J., Cob, B., Burgos, L., & Canul, J. (2000). Agro-morphological characters and farmer perceptions: Data collection and analysis. Mexico. In D. Jarvis, B. Sthapit, & L. Sears (Eds.), *Conserving Agricultural Biodiversity in Situ: A Scientific Basis for Sustainable Agriculture* (Primera ed, pp. 95–100). Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/figure/Agro-morphological-characters\\_tbl1\\_262747967](https://www.researchgate.net/figure/Agro-morphological-characters_tbl1_262747967)
- Atkinson, R.; Flint, J. (2001). Accessing hidden and hard-to-reach populations: Snowball research strategies. *Social Research Update*, P. 33: 1-5. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/46214232\\_Accessing\\_Hidden\\_and\\_Hard-to-Reach\\_Populations\\_Snowball\\_Research\\_Strategies](https://www.researchgate.net/publication/46214232_Accessing_Hidden_and_Hard-to-Reach_Populations_Snowball_Research_Strategies)
- Abascal, E.; Grande, I. (2005). *Análisis de encuestas*, (Primer ed.). Madrid, p 69. Recuperado de: [https://books.google.com.mx/books/about/An%C3%A1lisis\\_de\\_encuestas.html?id=qFcZOOiwRSgC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/An%C3%A1lisis_de_encuestas.html?id=qFcZOOiwRSgC&redir_esc=y)
- Altieri Miguel A. & Toledo Victor Manuel (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasant. *The Journal of Peasant Studies* Vol. 38, No. 3, P. 587–612. <http://dx.doi.org/10.1080/03066150.2011.58294>
- Avila-Nájera, Dulce M., Mendoza, Germán David, Villarreal, Oscar, & Serna-Lagunes, Ricardo. (2018). Uso y valor cultural de la herpetofauna en México: una revisión de las últimas dos décadas (1997-2017). *Acta zoológica mexicana*, 34, e3412126. <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412126>
- Aguilar, J. C. E.; Galdámez, G. J.; Martínez, A. F. B.; Guevara, H. F.; Vázquez, S. H. (2019). Eficiencia del policultivo maíz-frijol-calabaza bajo manejo orgánico en la Frailesca, Chiapas, México. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 64-72. Recuperado de: <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>
- Alcalá, A. S., De la Riva, H. G. (2020) Uso tradicional de fauna silvestre en las serranías del occidente del Estado Aguascalientes, México. *Etnobiología*, 14, P. 20–36. [https://www.bing.com/search?q=Uso%20tradicional%](https://www.bing.com/search?q=Uso%20tradicional%20de%20fauna%20silvestre%20en%20las%20serran%C3%ADas%20del%20occidente%20del%20Estado%20Aguascalientes%20M%C3%A9xico)
- Arias-Yero, Iliana, Guevara-Hernández, F., La O-Arias, M. A., & Cadena-Iñiguez, P. (2022). Caracterización y tipos de familias productoras de maíz local en la Frailesca, Chiapas. *CienciaUAT*, 16(2), 155-171. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i2.1525>
- Antúñez-Ocampo, Oscar Martín, Sabino-López, Juan Elías, Hernández-Galeno, Cesar del Ángel, y Espinosa-Rodríguez, Mariana. (2023). Rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) en respuesta a la fertilización con nitrógeno, fósforo y silicio al suelo. *Terra Latinoamericana*, 41, e1682. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1682>

- Biodiversidad Mexicana. (2022). *Naturaleza, alimentación y salud*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=U0DFEignhuo&list=WL&index=1&t=3091s>
- CONEVAL (2014, 2020). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, El acceso de los alimentos en los hogares, un estudio cualitativo 2013-2014. Recuperado de: <https://www.coneval.org.mx/paginas/principal.aspx>.
- Chiapas, G. d. (2019). Recuperado de: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- Carrillo Martínez, C. J., Álvarez Fuentes, G., Aguilar Benítez, G., García López, J. C., & Contreras Servín, C. (2019). Rentabilidad de la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.) y chile (*Capsicum annuum*.) en el municipio de Morelos, Zacatecas. *Acta Universitaria*, 29, 1–16. <https://doi.org/10.15174/au.2019.1984>
- CONABIO (2020, 2021, 2022). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. La milpa. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conabio>
- Cid-Ríos, José Ángel, Reveles-Hernández, Manuel, Sánchez-Gutiérrez, Ricardo Alonso, & Ramírez-Cabra, Nadiezhda. (2022). Tipificación de productores de frijol del PRODETER para coadyuvar el cambio climático en Zacatecas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(4), 741-748. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i4.2797>
- Camacho-Escobar, Marco Antonio, Jerez-Salas, Martha Patricia, López-Garrido, Serafín Jacobo, Galicia-Jiménez, Mónica Marcela, Ávila-Serrano, Narciso Ysac, y Sánchez-Bernal, Edgar Iván. (2023). Quelites usados en alimentación. *Terra Latinoamericana*, 41, e1605. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1605>
- Delgado-Ruiz Fredy, Guevara-Hernández Francisco, Acosta-Roca Rosa (2018). Criterios campesinos para la selección de maíz (*Zea maíz* L.) en Villaflores y Villa Corzo, Chiapas, México. *CienciaUAT*, Ciudad Victoria, v.13n.1, p.123-134. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.985>
- Escobar, G. y Berdegú. (1990). "Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP". En: Escobar German y Berdegú Julio (Eds). Tipificación de sistemas de producción agrícola. RIMISP/GIA, Santiago de Chile, 284 p. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/277123492\\_Tipificacion\\_de\\_sistemas\\_de\\_produccion\\_agricola](https://www.researchgate.net/publication/277123492_Tipificacion_de_sistemas_de_produccion_agricola)
- Estrada-Portillo, D. S., Rosas-Rosas, O. C., Parra-Inzunza, F., Guerrero-Rodríguez, J. de D., y Tarango-Arámbula, L. A. (2018). Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la Mixteca Poblana. *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (N.S.)*, 34(1), 1–15. <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412131>

- FAO. (2012). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura,. Taller ELCSA. Informe sobre el taller regional: Armonización de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria – ELCSA. Cuernavaca, Morelos, México. Págs. 1 – 66. Recuperado de: <https://www.fao.org/home/es>
- Fuentes Elena. (2021). Agricultura familiar y seguridad alimentaria en el México rural. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 31(58), e211157. <https://doi.org/10.24836/es.v31i58.1157>
- Fierro-Moreno, Eréndira, Lozano-Keymolen, Daniel, & Gaxiola-Robles Linares, Sergio Cuauhtémoc. (2023). Inseguridad alimentaria en México: análisis de dos escalas en 2020. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(61), e231282. Epub 26 de junio de 2023. <https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1282>
- Guevara Hernández, F., & Hernández, O. H. (1995). *Evaluación de leguminosas coberteras en el sistema roza-tumba-quema en La Esmeralda, Santa María Chimalpa, Oaxaca, México* (No. Look under author name. CIMMYT.). Recuperado de: [https://www.academia.edu/1275910/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_leguminosas\\_coberteras\\_en\\_el\\_sistema\\_roza\\_tumba\\_quema\\_en\\_La\\_Esmeralda\\_Santa\\_Mar%C3%ADa\\_Chimalapa\\_Oaxaca\\_M%C3%A9xico](https://www.academia.edu/1275910/Evaluaci%C3%B3n_de_leguminosas_coberteras_en_el_sistema_roza_tumba_quema_en_La_Esmeralda_Santa_Mar%C3%ADa_Chimalapa_Oaxaca_M%C3%A9xico)
- Guevara-Hernández, F.; Pinto, R.; Rodríguez, L. A.; Gómez, H.; Ortiz, R.; Cruz, G. y Ibrahim, M. (2013). “Local perceptions of degradation in rangelands from a livestock farming community in Chiapas, Mexico”. *Cuban Journal of Agricultural Science*, vol. 45, no. 3, pp. 311-319, ISSN 2079-3480. Recuperado de: <https://d1wqtxts1xzle7>.
- Guzmán, A., Abt, M. y Brassiolo, M. (2014). Tipificación de las estrategias de uso del bosque por pequeños productores campesinos en Santiago del Estero. Quebracho (Santiago del Estero). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48126071004>
- Guerrero, A. (2018). Manejo de agroquímicos en cultivos de Zea mays L. “maíz” (Poaceae), Brassica cretica Lam. “brócoli” (Brassicaceae), Apium graveolens L. “apio”, Coriandrum sativum L. “cilantro” (Apiaceae), Allium fistulosum L. “cebolla china” (Amaryllidaceae). La campiña de Moche, Trujillo, Perú Arnaldoa, 25(1), 159-178. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n1/a10v25n1.pdf>
- Głębocki, B.; Kacprzak, E. and Kossowski, T. (2019). Multicriterion typology of agriculture: a spatial dependence approach. *Quaestiones Geographicae*. 38(2):29-49. DOI:[10.2478/quageo-2019-0021](https://doi.org/10.2478/quageo-2019-0021)
- Guevara, H. F.; Hernández, R. M. A.; Basterrechea, B. J. L.; Fonseca, F. M. D. L. Á.; Delgado, R.; F.; Ocaña, M. D. J.; Acosta, R. R. (2020). Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: Un

- estudio etnobotánico. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 37(3), 223- 243. Recuperado de: [https://www.academia.edu/51454393/Riqueza de ma%C3%ADces locales Zea mays L en la regi%C3%B3n Frailesca Chiapas M%C3%A9xico un estudio etnobot%C3%A1nico](https://www.academia.edu/51454393/Riqueza_de_ma%C3%ADces_locales_Zea_mays_L_en_la_regi%C3%B3n_Frailesca_Chiapas_M%C3%A9xico_un_estudio_etnobot%C3%A1nico)
- Gastélum, Gabriela, y Rocha, J. (2020). La milpa como modelo para el estudio de la biodiversidad e interacciones planta-bacteria. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 23, e20200254. Disponible: <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2020.0.254>
- Gamero-Gamero, Angel Mariano, Delgadillo-Martínez, Julián, Cortés-Flores, José Isabel, Velasco-Velasco, Joel, & Velasco-Cruz, Ciro. (2020). Propiedades del suelo afectadas por el tiempo de descanso en un sistema de roza-tumba-quema. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 7(1), e2098. <https://doi.org/10.19136/era.a7nl.2098>
- Guevara-Hernández, F. (2021). Reconocimiento y resignificación de memorias bioculturales diversas sobre el uso de los recursos naturales locales. 1, 1–5 p.
- García-Franco A., Gómez-Galindo A. (2023). La milpa y la alimentación en México. *Educación Química*, 34(número especial). P. 108-116. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.4.86339e>
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2023). Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (Vol.1). Recuperado de: <https://www.conservation.org/mexico/proyectos/paccch>
- INEGI. (2020). Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informat. Aspectos geográficos del estado de Chiapas. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/>
- Jasso-Arriaga, X. (2019). Principio de conservación: coexistencia entre diversidad de especies comestibles y conocimiento tradicional. *Polibotánica*, (47), 179-199. <https://doi.org/10.18387/polibotanica.47.13>
- Lira Saade C; Payan Vélver C (2017). El traspatio: la milpa de las mujeres. Portada de la Jornada del Campo. Número 121. Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/2017/10/21/cam>
- Lozada-Aranda, M., Yanes, A. M., Ponce-Mendoza, A., Burgeff, C., Orjuela-R., M. A. & Galindo., O. O. (2018). Milpas de México. *Oikos*, 9, 10–12. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97427>
- Leyva-Trinidad, D.A., Pérez-Vázquez, A., Bezerra da Costa, I., & Formighieri Giordani, R.C. (2020). El papel de la milpa en la seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Ocotlán Texizapan, Veracruz, México. *Polibotánica*, (50), 279-299. Disponible: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.50.16>

- Marten, G. (1988). Productivity, establiity, sustentability, equitativity and autonomy as properties for agroecosystem assemment. *Agricultural system*. 26. Pp. 291-316. Recuperado de:
- Melgar,H.s. (2010). Características Psicometrica de la Escala de Seguridad Alimentaria ELCSA Aplicada en Colombia,Guatemala y México.En:Revista de Alimentar e Nutricional.Campinas,No (1). Recuperado de: [https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/6/13101643504840/2010\\_elcsa\\_col\\_gua\\_mex\\_san.pdf](https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/6/13101643504840/2010_elcsa_col_gua_mex_san.pdf)
- Molina A., M. F., J. L. Chávez S., A. Gil M., P. A. López, E. Hernández R. y E. Ortiz T. (2018). Eficiencias productivas de asociaciones de maíz, frijol y calabaza (*Curcubita pepo* L.) intercaladas con árboles frutales. *Phyton* 85: 36-50. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/311804939\\_Eficiencias\\_productivas\\_de\\_asociaciones\\_de\\_maiz\\_frijol\\_y\\_calabaza\\_Curcubita\\_pepo\\_L\\_intercaladas\\_con\\_arboles\\_frutales](https://www.researchgate.net/publication/311804939_Eficiencias_productivas_de_asociaciones_de_maiz_frijol_y_calabaza_Curcubita_pepo_L_intercaladas_con_arboles_frutales)
- Mijangos O. Javier, Cortes, José Luis Sima-Gómez y Elia María Ku-Pech. (2019). Revalorizando a la milpa maya en Yucatán: Incremento de la capacidad productiva. Unidad de Recursos Naturales, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Recuperado de: [http://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario/](http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/)
- Martínez Aguilar, Franklin B., Guevara Hernández, Francisco, La O Arias, Manuel Alejandro, Rodríguez Larramendi, Luis Alfredo, Pinto Ruiz, René, & Aguilar Jiménez, Carlos Ernesto. (2020). Caracterización de productores de maíz e indicadores de sustentabilidad en Chiapas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(5), 1031-1042. <https://doi.org/10.29312/remexca.v11i5.2189>
- Martínez-Pérez D. Y; Sánchez-Escudero J; Rodríguez-Mendoza M. N; Astier-Calderón M. (2020). Sustentabilidad de agroecosistemas de milpa en La Trinidad Ixtlán, Oaxaca. *Rev. Fac. Agron.* Vol 119 (2): 1-16. <https://doi.org/10.24215/16699513e048>
- Ortiz-Timoteo, Juana, Sánchez-Sánchez, Odilón M., & Ramos-Prado, José María. (2020). Actividades productivas y manejo de la milpa en tres comunidades campesinas del municipio de Jesús Carranza, Veracruz, México. *Polibotánica*, (38), 173-191. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682014000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682014000200010&lng=es&tlng=es).
- Piéron, M. (1986). Enseñanza de las actividades físicas y deportivas. Observación e investigación. Cádiz: Unisport. Recuperado de: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/>
- Phillips, O. (1996). Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual.

- The New York Botanical Garden, New York. 171-197 pp. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/313165109\\_Some\\_quantitative\\_methods\\_for\\_analyzing\\_ethnobotanical\\_knowledge](https://www.researchgate.net/publication/313165109_Some_quantitative_methods_for_analyzing_ethnobotanical_knowledge)
- Pozas Cárdenas Ebel, Roland Soria Miranda, José Gonzalo Florencio & Cruz González, Jesús. (2017). Manejo orgánico de la milpa: rendimiento de maíz, frijol y calabaza en monocultivo y policultivo. *Terra Latinoamericana*, 35(2), 149-160. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792017000200149&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792017000200149&lng=es&tlng=es).
- Quintana A. y Montgomery, W. (2006). Psicología. Tópicos de Actualidad. Metodología de Investigación Científica Cualitativa. Lima UNMSM. Pp 49-50. Recuperado de: <http://www.ubiobio.cl>
- Román E. M, Oca. (2016). La milpa amatleca como estrategia de vida. México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Pp. 1-208. Recuperado de: <http://investigacion.uaem.mx>
- Ramírez-Maces, Hazael O., Tadeo-Robledo, Margarita, Villegas-Aparicio, Yuri, Aragón-Cuevas, Flavio, Martínez-Gutiérrez, Aarón, Rodríguez-Ortiz, Gerardo, Carrillo-Rodríguez, José C., Espinosa-Calderón, Alejandro, & Olán, Micaela de la. (2023). Diversidad biológica del sistema milpa y su papel en la seguridad alimentaria en la Sierra Mixe, Oaxaca. *Revista fitotecnica mexicana*, 46(2), 105-113. <https://doi.org/10.35196/rfm.2023.2.105>
- Ramírez Abarca, O., Ibarra Zavala, D. G., & Gutiérrez Estrada, A. (2023). Análisis económico de la producción de maíz en Chiapas, México, en la región de la Frailesca. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 423-437. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.6879](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6879)
- Shannon CE and Weaver W (1949 ). The mathematical thcory of communication. University of Illinois Press.Urbana.Illinois.USA. Recuperado de: <https://www.bing.com/search?q=autor%20shannon.%20indice%20de%20diversidad&gs=n&form=QBRE&sp=1&ghc=1&lq=0&pq=autor%20shannon.%20indice%20de%20diversidad&sc=1135&sk=&cvid=BD4F56A475E24C238F28844BD0A3FAB4&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>
- Samuelson, P. A., y W. D. Nordhaus. (2009). Economía, 19ª Edición, McGraw-Hill, Madrid, España. 744 p. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/scielo>.
- Salazar-Barrientos, L., Magaña-Magaña, M., Aguilar-Jiménez, A., & Ricalde-Pérez, M. (2016). Factores socioeconómicos asociados al aprovechamiento de la agrobiodiversidad de la milpa en Yucatán. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3(9), 391–400. <https://doi.org/10.19136/era.a3n9.724>
- Sánchez Morales, Primo, & Romero Arenas, Omar. (2018). Evaluación de la sustentabilidad del sistema milpa en el estado de Tlaxcala, México. *Revista de El Colegio de San Luis*, 8(15), 107-134. Recuperado de:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665899X2018000100107&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665899X2018000100107&lng=es&tlng=es).

SADER. (2020, 2021, 2022, 2023, 2024). Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de: <https://www.gob.mx/agricultura/>

SIAP. (2020). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de: <http://www.siap.gob.mx/>

Santiago Vera, Teresita, Rosset, Peter Michael, Saldívar Moreno, Antonio, Méndez, V. Ernesto, & Ferguson, Bruce G. (2021). La milpa: sistema de resiliencia campesina. Estudio de dos organizaciones campesinas en Chiapas. *Región y sociedad*, 33, e1432. <https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1432>

Toscano GY. (2006). Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda San Isidro, Municipio de San José de Pare-Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Acta Biol Colomb* 11: 137 - 146. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/27138/27412>

Torres Calderon S, Jhon Huaraca Fernandez, Deysi Laura Pezo, Renzo Crisóstomo Calderón. (2018). Asociación de cultivos, maíz y leguminosas para la conservación de la fertilidad del suelo. *Revista de Investigación Ciencia Tecnología y Desarrollo* 4(1).DOI:[10.17162/rictd.v4i1.1068](https://doi.org/10.17162/rictd.v4i1.1068)

Tucuch-Haas, C.; Alcántar-González, G.; Trejo-Téllez, L. I.; Volke-Haller, H.; Salinas-Moreno, Y. y Larqué-Saavedra, A. (2019). Efecto del ácido salicílico en el crecimiento, estatus nutricional y rendimiento en maíz (*Zea mays*). *Agrociencia*. 51(7):771-781. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-31952017000700771&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000700771&lng=es&tlng=es).

Ubierno-Corvalán, Paola, Rodríguez-Galván, Guadalupe, & Zaragoza-Martínez, Lourdes. (2023). Cultura agroalimentaria y manejo de plantas en huertos de familias maya-ch'ol de Chiapas, México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 33(62), e231326. Epub 22 de marzo de 2024. <https://doi.org/10.24836/es.v33i63.1326>

Vázquez González, A. Y., Chávez Mejía, C., Herrera Tapia, F., & Carreño Meléndez, F. (2018). Milpa y seguridad alimentaria: El caso de San Pedro El Alto, México. *Revista de Ciencias Sociales*, 24(2), 24–36. <https://doi.org/10.31876/rscs.v24i2.24817>.

Vela, Enrique (2022), “La milpa”, *Arqueología Mexicana*, Raíces S.A de C.V. edición especial núm. 84, pp. 36-39. Recuperado de: <https://arqueologiamexicana.mx/>

## 7. ANEXO

### Entrevistas para el agroecosistema milpa

NO. \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ COMUNIDAD:

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

#### VARIABLE: PRACTICAS DE MANEJO DE LA MILPA

¿Hace cuántos años practica la milpa?

☐ 2 años ☐ 4 años ☐ 8 años ☐ 15 años otro: \_\_\_\_\_

¿Por qué decidió hacer milpa?

- (1) Porque es el único sostén y le alcanza para su familia
- (2) Porque su papa hacía milpa y es lo único que sabe hacer
- (3) Alimenta su familia y cuida el suelo

¿Tipos de semillas que siembra en la milpa? (1 más importante 3 menos importante).

☐ Criollo ☐ Ambos ☐ híbrido

La milpa que siembra es:

☐ Temporal ☐ Ambos ☐ Riego

La siembra en la milpa es:

☐ Manual ☐ Ambos ☐ Mecanizada

¿En qué época del año siembra cada cultivo?

Fecha de siembra maíz \_\_\_\_\_

Fecha de siembra frijol \_\_\_\_\_

Fecha de siembra calabaza \_\_\_\_\_

Fecha de siembra otras especies \_\_\_\_\_

¿De los productos que cosecha que uso le da?

(1) \_\_\_\_ Consumo familiar y animal (2) \_\_\_\_ Mixto (3) \_\_\_\_ venta

¿Quema su parcela? ☐ Sí ☐ No

¿Cómo controla la quema?

#### VARIABLE: SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Entradas:

## Insumos utilizados

### Químicos:

¿Utiliza químicos? ☐ Sí ☐ No

Herbicidas \_\_\_\_\_ Litros/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

Plaguicidas: \_\_\_\_\_ Litros/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

### Fertilizantes:

NPK \_\_\_\_\_ bolsa/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

Urea \_\_\_\_\_ bolsa/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_ bolsa/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

¿Aplica productos orgánicos? ☐ Sí ☐ No

Fertilizante orgánico: \_\_\_\_\_ bolsa/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

Foliar orgánico: \_\_\_\_\_ litros/ha Precio por producto \$ \_\_\_\_\_

¿Cómo obtiene el fertilizante orgánico?

☐ (0) Lo Compra en la ciudad ☐ (1) Lo realiza usted

☐ (2) Lo compra en su comunidad ☐ (3) lo realiza y lo compra

¿Si lo realiza usted de donde obtiene los ingredientes? \_\_\_\_\_

¿Cuánto \$ invierte en la elaboración? \_\_\_\_\_

¿Qué herramientas utiliza en sus labores de la milpa?

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ costo\$ \_\_\_\_\_

### Salidas: (cosecha)

Maíz \_\_\_\_\_ ton/ha Precio venta \$ \_\_\_\_\_ ton

Frijol \_\_\_\_\_ ton/ha Precio venta \$ \_\_\_\_\_ ton

Calabaza \_\_\_\_\_ kg/ha Precio venta \$ \_\_\_\_\_ kg

Otros \_\_\_\_\_ ton,kg/ha Precio venta \$ \_\_\_\_\_ ton ó kg

Mencionar otros productos que salen de la milpa (leña, rastrojo, etc).

---

**VARIABLE: PRACTICAS DE CONSERVACION**

¿Qué prácticas realiza para conservar su suelo?

- (1) Una práctica
- (2) Dos practicas
- (3) Más de 3 practicas

☐ Siembra directa o mínima labranza ☐ Abonos orgánicos ☐ Rotación de cultivos

☐ Cultivos de cobertura ☐ Curvas a nivel

Otros \_\_\_\_\_

**VARIABLE: DIVERSIDAD DE ESPECIES**

¿Cómo elimina las malezas?

☐ Control químico ☐ Control cultural

¿Cuáles son las plantas que se encuentran en su parcela? \_\_\_\_\_

---

**De las especies que considera malezas:**

¿Qué especies conserva dentro de su parcela de la milpa? \_\_\_\_\_

¿Qué uso le da esas especies?

☐ (4) comestible ☐ (2) Lo deja en su parcela ☐ (3) medicina ☐ (1) ornamental

¿Con que frecuencia usa las especies? Siempre A veces Nunca

Especies alimenticias ( ) ( ) ( )

Especies medicinal ( ) ( ) ( )

Especies ornamental ( ) ( ) ( )

Especies que ayudan al suelo ( ) ( ) ( )

**VARIABLE: ESTRUCTURA DE MANO DE OBRA**

**Directa**

chapeo \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

Siembra \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

1ra fertilizada \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

2da fertilizada \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

Desmalezamiento \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Control de plagas y enfermedades \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Cosecha de cultivos \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Desgrane \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Otros \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

**Indirecta**

Encargado \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Cocinera \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Chofer maquinaria \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
chofer transporte \_\_\_\_\_ Jornal\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_  
Transporte animal: \_\_\_\_\_ renta\$ \_\_\_\_\_ No de Días \_\_\_\_\_

**VARIABLE: ESTRUCTURA DE SIEMBRA**

**MAIZ:** Distancia/ Planta \_\_\_\_\_ Distancia/Surco \_\_\_\_\_ Granos por punto \_\_\_\_\_  
**FRIJOL:** Distancia/ Planta \_\_\_\_\_ Distancia/Surco \_\_\_\_\_ Granos por punto \_\_\_\_\_  
**CALABAZA:** Distancia/ Planta \_\_\_\_\_ Distancia/Surco \_\_\_\_\_ Granos por punto \_\_\_\_\_  
**OTROS:** Distancia/ Planta \_\_\_\_\_ Distancia/Surco \_\_\_\_\_ Lugar de siembra \_\_\_\_\_

**VARIABLE: PRACTICA CULTURAL**

¿Realiza alguna practica cultural en la milpa? ☐ Sí ☐ No

En caso de ser si especifiqué:

\_\_\_\_\_

**VARIABLE: ORGANIZACIÓN**

Superficie total: \_\_\_\_\_ Superficie milpa: \_\_\_\_\_ Superficie otros: \_\_\_\_\_

¿Cuál es el rol de la familia en la milpa?

Mujeres: \_\_\_\_\_

Hombres \_\_\_\_\_

Niños (as): \_\_\_\_\_

¿Qué piensa usted de la milpa de hace 30 años a la milpa actual?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué cambios a tenido la milpa? \_\_\_\_\_

## Entrevista ELCSA del agroecosistema milpa

NOMBRE \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

COMUNIDAD \_\_\_\_\_ MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

### ENTREVISTA PARA CONOCER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LAS FAMILIAS MILPERAS

1. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted se preocupó de que los alimentos se acabaran en su hogar?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

2. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿En su hogar se quedaron sin alimentos?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

3. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿En su hogar dejaron de tener una alimentación (saludable, nutritiva, balanceada, equilibrada)?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

4. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

5. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, (comer, almorzar) o cenar?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

6. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que debía comer?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

7. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

8. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

8.1. ¿En su hogar viven personas menores de 18 años?

SI.....1  
 NO.....2

9. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar dejó de tener una alimentación (saludable, nutritiva, balanceada, equilibrada)?

SI..... 1  
 NO.....2  
 No Sabe.....99  
 No Responde.....88

10. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?

SI..... 1  
 NO.....2  
 No Sabe.....99  
 No Responde.....88

11. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar dejó de desayunar, (comer, almorzar) o cenar?

SI..... 1  
 NO.....2  
 No Sabe.....99  
 No Responde.....88

12. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?

SI..... 1  
 NO.....2  
 No Sabe.....99  
 No Responde.....88

13. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en su hogar?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

14. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre, pero no comió?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

15. En los últimos 3 meses, por falta de dinero u otros recursos, alguna vez ¿Algún menor de 18 años en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

SI..... 1  
NO.....2  
No Sabe.....99  
No Responde.....88

## Entrevista EMSA del agroecosistema milpa

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: -

COMUNIDAD: \_\_\_\_\_ MUNICIPIO: -

### ACCESO A LA ALIMENTACIÓN EN LOS HOGARES MILPEROS

1. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

2. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, comer o cenar?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

3. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que usted piensa debía de comer?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

4. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez se quedaron sin comida?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

5. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

6. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo el día?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

7. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimento?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

8. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

9. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años del hogar?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

10. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años sintió hambre, pero no comió?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

11. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años se acostó con hambre?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2

12. En los últimos tres meses, por falta de dinero o recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

Si----- ☐ 1

No ----- ☐ 2