

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSERVACIÓN



RIESGOS CLIMÁTICOS Y CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LOS SISTEMAS
AGROPECUARIOS EN EL MUNICIPIO DE ALAUCA, EL PARAÍSO, HONDURAS

POR:

KIMBERLY GISSELLE MEJIA ESCOTO

TESIS

CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO 2024

**RIESGOS CLIMÁTICOS Y CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LOS SISTEMAS
AGROPECUARIOS EN EL MUNICIPIO DE ALAUCA, EL PARAÍSO, HONDURAS**

POR:

KIMBERLY GISSELLE MEJIA ESCOTO

M.Sc. JORGE LUIS ESCOBAR

DIRECTOR DE TESIS

**INFORME FINAL DE TESIS DE GRADO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS
NATURALES**

CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, fuente infinita de sabiduría y amor. Gracias por iluminar mi camino y guiarme en cada paso de esta investigación.

A mi padre, **Edwin Bladimir Mejia Gonzales**, mi primer maestro y mi más grande admirador. Su sabiduría, su guía y su ejemplo han moldeado quien soy hoy. Su amor infinito y su cariño incondicional han sido mi mayor fuente de motivación. Cada logro mío es un reflejo de su esfuerzo y su lucha. **¡Gracias por todo, papá!**

A mi madre **Saida Lorena Escoto** por su apoyo incondicional y por enseñarme a creer en mi misma. A mis hermanas **Damary Lorena Mejia Escoto**, **Emely Sofía Mejia Escoto**, y **Lucia Jasmin Mejia Escoto** por ser mi mayor inspiración para seguir adelante. Espero que esta tesis sea una semilla que germine en sus corazones y las motive a alcanzar sus sueños.

A mis queridos abuelos **Gilberto Mejia** y **Dorotea Gonzales**, quienes con tanto cariño me han apoyado en este camino. Gracias por creer en mi capacidad para lograr mis sueños. Este título de ingeniera es un homenaje a nuestra familia y a todo lo que ustedes han hecho por mí.

A **Don Alfonso Escoto (QDDG)** quien siempre creyó en mí. Hoy cumplo ese sueño, abuelito. Te llevo siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por darme la vida, la salud y las oportunidades necesarias para llevar a cabo esta investigación.

A mis padres y hermanas, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido fundamentales para la culminación de este trabajo.

Al M.Sc **Jorge Luis Escobar** por ser mi asesor principal de tesis y mostrar su invaluable guía, paciencia y conocimientos, los cuales fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación, de la misma manera al M.Sc **Jorge Orbin Cardona** y M.Sc **Wendy Leonela Castellanos**, por su apoyo y orientación durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis tíos, el Ing. **Erlin Ariel Mejia** y **Wilberto Mejia** quienes siempre creyeron en mí y me brindaron su apoyo. De manera especial, agradezco al **M.Sc Erlin Vianney Escoto** por sus consejos, por su apoyo y por su orientación durante todo este proceso.

A todas las familias participantes, por brindar de su tiempo en la colaboración de recolección de información, recibimiento en sus hogares y conocimientos adquiridos en campo en especial: a los señores Juan Suares y Carlos Umaña. A mis compañeros de carrera, gracias por ser mi apoyo durante este proceso, en especial a: Greisy Morazán, Katherine Ocampo, Yoel Girón, Betsaida del Cid, Lucy Flores, Daniela Juárez, Daniela Hernández, Miguel Montoya y Flhor Bautista.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS	ix
LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. General.....	3
2.2. Específicos	3
III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1. Corredor Seco Centroamericano.....	5
4.3. Cambio Climático	6
4.4. Variabilidad Climática	7
4.5. Diferencia entre Cambio Climático y Variabilidad climática.....	7
4.6. Riesgos Climáticos.....	8
4.7. Medios de Vida y Variabilidad climática	9
4.8. Vulnerabilidad Climática	9
4.9. Exposición.....	10
4.10. Sensibilidad.....	10
4.11. Capacidad de adaptación.....	11
4.12. Variabilidad Climática en Honduras.....	12
4.13. Efectos de la variabilidad climática sobre los sistemas agropecuarios	13
4.13. Adaptación climática basada en Ecosistemas (AbE)	14
4.14. Adaptación climática basada en Comunidades (AbC).....	14
V. MATERIALES Y METODOS	16
5.1 Ubicación del área de estudio	16
5.2 Materiales y Equipo	17
5.3 Enfoque metodológico	17
5.4 Población y muestra	17
5.5. Procedimiento Metodológico	17

5.5.1. Levantamiento de información secundaria.....	18
5.5.2 Identificación de los capitales que sirven de sustento a los medios de vida	18
5.5.3 Caracterización de los medios de vida agropecuarios.....	19
5.5.4. Ocurrencia de la variabilidad climática.....	20
5.5.5. Caracterización de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios.	21
5.6.6. Identificar la capacidad adaptativa ante los riesgos climáticos de los medios de vida agropecuarios	22
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	27
6.1 Caracterización de Capitales Comunitarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	29
6.1.1 Capital Humano.....	30
6.1.2 Capital Social y Político	33
6.1.3 Capital Cultural Y Natural	35
6.1.4. Capital Financiero	53
6.1.5 Capital Físico.....	54
6.2 Principales medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca	55
6.2.1 Caracterización de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca	55
6.2.4 Características de Producción de los medios de vida en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	58
6.3 Ocurrencia de la variabilidad climática	61
6.3.1 Temperatura	61
6.3.2 Precipitación.....	64
6.4.1 Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática.....	66
6.4.8 Índice de exposición climática	68
6.5. Caracterización de los riesgos climáticos en los medios de vida agropecuarios.....	71
6.5.3. Producción de Maicillo	73
6.5.1.1 Riesgos climáticos en los medios de vida pecuarios.	75
6.5.1.2. Índice de sensibilidad climática	76
6.6. Identificación de la Capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	78
6.6.1 Capacidad adaptativa de medios de vida agrícolas	78
6.6.2. Limitantes y debilidades de adaptación en los sistemas agropecuarios de la comunidad	84
6.6.3 Análisis de cuello de botella.....	86
6.6.4 Planificación participativa de estrategias de adaptación	87
VII. CONCLUSIONES.....	90
VIII. RECOMENDACIONES	91
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	xii

X. ANEXOS	xix
-----------------	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades en el municipio de Alauca, El Paraíso.	16
Figura 2. Valoración de los capitales comunitarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	30
Figura 3. Indicadores para la identificación del Capital Humano.	33
Figura 4. Indicadores para la identificación del Capital Social Político.	35
Figura 5. Variables para la identificación del Cultural y Natural.....	38
Figura 6. Indicadores para la identificación del Capital Físico.	55
Figura 7. Clasificación de los medios de vida agropecuarios presentes en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	56
Figura 8. Estrategias de vida por familias en el municipio de Alauca, El Paraíso.	58
Figura 9. Descomposición de la serie temporal de la temperatura diaria promedio (1994-2024).....	62
Figura 10 Distribución mensual de la temperatura comprendida entre 1994 a 2024.	63
Figura 11. Descomposición de la serie temporal de la precipitación diaria promedio (1994-2024).....	64
Figura 12 Distribución mensual de la precipitación comprendida entre 1994 a 2024.	65
Figura 13. Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	68
Figura 14. Nivel de afectación del medio de vida del Frijol en el municipio de Alauca, El Paraíso.	72
Figura 15. Nivel de afectación del medio de vida del Maíz en el municipio de Alauca, El Paraíso.	73
Figura 16. Nivel de afectación del medio de vida del Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.	74
Figura 17. Nivel de afectación de los medios de vida pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	75
Figura 18 Biplot obtenido mediante el análisis de componentes principales para la capacidad adaptativa de los medios de vida agrícolas del municipio de Alauca, El Paraíso.	79
Figura 19. Capacidad Adaptativa del Maíz en el municipio de Alauca, El Paraíso.	80
Figura 20 Capacidad adaptativa del frijol en el municipio de Alauca, El Paraíso.	81
Figura 21. Capacidad adaptativa del Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	82
Figura 22. Enfoque cuello de botella para las medidas de adaptación de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Criterio para determinar la exposición de los medios de vida.....	21
Tabla 2. Escala de desempeño para conocer el índice de sensibilidad climática.	22
Tabla 3. Rango para conocer el índice de capacidad de adaptación que poseen los sistemas agropecuarios.....	24
Tabla 4. Características productivas de los medios de vida agrícolas del municipio de Alauca, El Paraíso.....	58
Tabla 5. Características productivas de los medios de vida pecuarios del municipio de Alauca, El Paraíso.....	60
Tabla 6. Índice de exposición climática de los medios de vida agropecuarios del municipio de Alauca, El Paraíso.....	68
Tabla 7. Índice de sensibilidad climática de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	76
Tabla 8. Índice de sensibilidad climática por familia de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	76
Tabla 9. Índice de capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	83
Tabla 10. Índice de sensibilidad climática por familia de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	84

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Indicadores para la Identificación de los capitales que sirven de sustento a los medios de vida.	18
Cuadro 2. Caracterización de los medios de vida agropecuarios.	19
Cuadro 3. Variables para la caracterización de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios.	21
Cuadro 4. Variables para la identificación de la capacidad adaptiva.	23
Cuadro 5. Especies de árboles frutales presentes en el Municipio de Alauca.	39
Cuadro 6. Tipos de Hortalizas presentes en el municipio de Alauca.	43
Cuadro 7. Otras especies alimenticias presentes en el municipio de Alauca.	43
Cuadro 8. Especies medicinales presentes en el municipio de Alauca.	44
Cuadro 9. Plagas que afectan los cultivos de Maíz, Frijol, y Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.	59
Cuadro 10. Tipos de pastos, tipos de raza y tipos de enfermedades que afectan los sistemas pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	61
Cuadro 11. Limitantes y debilidades en los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	84
Cuadro 12. Análisis FODA de los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	85
Cuadro 13. Estrategias de adaptación de los medios de vida agrícolas en el municipio de Alauca, El Paraíso.	87
Cuadro 14. Estrategias de adaptación de los medios de vida pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.	88

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Socialización del proyecto con las autoridades locales	xix
Anexo 2. Aplicación de entrevistas a familias que desarrollan medios de vida agropecuarios.....	xx
Anexo 3. Talleres participativos.....	xxi
Anexo 4. Ríos en época seca, en el municipio de Alauca, El Paraíso.....	xxii
Anexo 5 Consentimiento informado.	xxiii
Anexo 6 Protocolo de entrevista.....	xxv
Anexo 7 Entrevista 1 Actores Claves.....	xxvi
Anexo 8 Entrevista 2 Caracterización de los medios de vida agropecuarios y Capitales Comunitarios.	xxvii
Anexo 9 Entrevista 3 Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática y Caracterización de los riesgos climáticos.	xxxviii

RESUMEN

El trabajo se realizó en dos comunidades del municipio de Alauca, El Paraíso. Con el objetivo de analizar los riesgos climáticos y la capacidad adaptativa de los sistemas agropecuarios. La investigación se llevó a cabo mediante el enfoque cualitativo de la metodología inductiva, descriptiva. Se utilizó el enfoque Marco de Capitales Comunitarios propuesto por Flora (2007), con el fin de conocer cuáles son los recursos activos disponibles en el municipio, evaluándose con 25 indicadores, donde revelaron que el capital social y político son los más débiles en el municipio, Así mismo se hizo la caracterización de los medios de vida agropecuarios, donde la producción de granos básicos y la producción pecuaria bovino/vacuno son sus dos principales fuentes de ingreso. La variabilidad climática y las estrategias de adaptación se describieron mediante la percepción de la población de la comunidad. La ocurrencia de la variabilidad climática sobre los medios de vida agropecuarios se determinó mediante la percepción de la población en tres niveles (Baja, media y alta) donde se identificaron las principales amenazas climáticas percibidas: aumento en las temperaturas, reducción de las precipitaciones, olas de calor, y sequías prolongadas. Luego en función de ello, se caracterizó los riesgos climáticos que afectan los medios de vida agropecuarios, siendo el cultivo del frijol con las afectaciones más altas, seguido del maíz, y el maicillo, todos relacionados con la disponibilidad de agua, lo que conlleva a las pérdidas de producción anual significativas. Antes estas adversidades la población ha adoptado diferentes estrategias de adaptación, realizadas de manera colectiva o individual, planteadas a corto, mediano y largo plazo. La población implementa pocas estrategias de adaptación por las limitantes que dificultan la ejecución y acceso a innovación de estrategias a corto mediano y largo plazo, incrementando la vulnerabilidad de los sistemas agropecuarios ante los efectos de la variabilidad climática.

Palabras clave: variabilidad climática, capitales comunitarios, adaptación, vulnerabilidad, cambio climático

I. INTRODUCCIÓN

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC), en su artículo 1, define el “cambio climático” como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observado durante períodos de tiempo comparables (Díaz Cordero 2012). Los análisis científicos también señalan una tendencia creciente en la frecuencia e intensidad de los eventos meteorológicos extremos en los últimos cincuenta años y se considera probable que las altas temperaturas, olas de calor y fuertes precipitaciones, continuarán siendo más frecuentes en el futuro, lo que puede ser desastroso para la humanidad (IPCC, 2013).

Eventos extremos como la pérdida de glaciares, sequías, inundaciones e incendios hacen evidente que, como humanidad, estamos expuestos al cambio climático; en este sentido, medir los posibles efectos de este cambio nos permitirá adaptarnos como sociedad a los impactos esperados y generar políticas específicas para frenar los efectos de los cambios del clima (González 2019). Por lo tanto, el estudio de los impactos en el sector agropecuario de regiones como el corredor seco centroamericano, debe de ser el punto de partida para el desarrollo de estrategias y de acciones en beneficio de la población en situación de riesgo (Calvo-Solano et al. 2018). Los modelos climáticos prevén cambios drásticos que tienen efectos en el rendimiento y distribución de los cultivos, en la variación de los precios, la producción y el consumo, además de afectar el bienestar de las familias productoras (Viguera et al. 2017).

Honduras es un país altamente expuesto a los efectos negativos de la variabilidad climática, el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos, como son las sequías prolongadas, lluvias torrenciales, fenómenos extremos como huracanes e incremento en las temperaturas medias, han convertido al país y especialmente al Corredor Seco, en uno de los territorios más vulnerables

(USAID 2016). Posee alta diversidad biológica debido a la gran variedad de microclimas con los que cuenta.

Sin embargo, esta se encuentra cada vez en mayor riesgo debido a diferentes presiones, entre las cuales se pueden mencionar el rápido crecimiento poblacional que conlleva a una explotación masiva de los recursos naturales, cuyas causas principales son el cambio de uso del suelo para agricultura y/o ganadería, la expansión urbana y la industrialización. Por estas razones, resulta muy importante la generación de información confiable y de estrategias que puedan ser convertidas en políticas nacionales para poder tomar medidas que ayuden a reducir los efectos negativos del cambio climático (Alfaro et al. 2019).

El corredor seco hondureño es una zona de actividad agrícola, donde la producción de granos básicos es la más importante (Ernesto y Paredes 2002). Sin embargo, las proyecciones de los escenarios de cambio climático prevén un incremento de las temperaturas y reducción de precipitación, amenazando los medios de vida de poblaciones altamente dependientes de sus cultivos (Leguía Hidalgo y Veeger 2019).

Con base a lo anterior, es necesario analizar los riesgos climáticos y la capacidad adaptativa de los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca y poder proporcionar información valiosa para enfrentar estos desafíos y promover un futuro más sostenible y resiliente para la región del Corredor Seco hondureño.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Analizar los riesgos climáticos y la capacidad adaptativa de los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso, Honduras.

2.2. Específicos

Determinar la exposición ante la variabilidad climática de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso, Honduras.

Caracterizar los riesgos climáticos en los medios de vida agropecuarios.

Identificar la capacidad adaptativa ante los riesgos climáticos de los medios de vida agropecuarios.

III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Objetivos	Preguntas
Determinar la exposición ante la variabilidad climática de los medios de vida agropecuarios	¿Qué tan expuestos están los medios de vida agropecuarios ante la ocurrencia de la variabilidad climática?
Caracterizar los efectos de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios	¿Cuáles son los efectos de las amenazas climáticas en los medios de vida agropecuarios?
Identificar la capacidad adaptativa ante los riesgos climáticos de los medios de vida agropecuarios.	¿Cuál es la capacidad de respuesta de las familias que desarrollan medios de vida agropecuarios ante la ocurrencia de riesgos climáticos?

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Corredor Seco Centroamericano

En el corredor seco se presenta el fenómeno cíclico de la sequía, que es responsable de situaciones de crisis y desastres tanto en términos sociales como ambientales y productivo económicos en el ámbito nacional y regional (van der Zee et al. 2012). La sequía y la excesiva precipitación impactan los dos principales ciclos de cosechas que conforman la estrategia productiva de más de un millón de familias, quienes habitan el CSC y practican la agricultura de subsistencia de granos básicos.

El corredor seco centroamericano se extiende desde Guatemala hasta Panamá. Estos territorios, particularmente están expuestos a diferentes fenómenos hidrometeorológicos, conforman una región geográfica con características que los sitúan como una de las zonas más vulnerables a los efectos del cambio climático, por lo que es necesario y prioritario generar estrategias de adaptación al cambio climático (Álvarez Conde y Lopez Blanco 2016).

4.2. Medios de vida agropecuarios

El sector agrícola y ganadero es diverso y está lleno de contrastes; representa una pequeña proporción de la economía mundial, pero sigue siendo central para la vida de millones de personas (Feldman y Cortés 2016). Según un informe de la FAO de 2006, la agricultura es responsable de un 20 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo (Iglesias y Medina 2009).

La estructura del PIB agropecuario está constituida por el aporte en un 69% de actividades agrícolas, 13% ganaderas, 11% pesca, 4% avicultura, 2% silvicultura y 1% en actividades menores

(apicultura-caza). El PIB agropecuario ha crecido a una tasa promedio de 3-4% anual en los últimos años. La variabilidad de esta tasa de crecimiento ha dependido significativamente de las condiciones climáticas de la región y fenómenos naturales, como inundaciones y sequía. Este sector genera empleo aproximadamente al 40% de la población económicamente activa (Interamericano et al. 2019). Para promover unos medios de vida más productivos y resilientes hace falta apoyo en materia de políticas, desarrollo de capacidades, transformaciones en la agricultura, la ganadería y la pesca/acuicultura, la

producción y elaboración de los alimentos y mejoras en la ordenación de recursos naturales como las tierras, los bosques, el agua, los nutrientes del suelo y los recursos genéticos (FAO 2013).

4.3. Cambio Climático

La variación de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles en la atmósfera, y las variaciones de la cubierta terrestre y de la radiación solar, alteran el sistema climático global (Lauro *et al.* 2008). Esta alteración en el sistema climático está provocando el fenómeno conocido como cambio climático; entendiéndose como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima en periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años (Guido Aldana 2017). Este cambio se le atribuye, directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Beltrán 2016).

Una de las causas del cambio climático es el incremento de las emisiones mundiales de los GEI siendo estos el dióxido de carbono (CO₂) como el GEI más importante, el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y los gases-F (Hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre (IPCC 2018). Los aumentos de la concentración mundial de CO₂ se deben principalmente a la utilización de combustibles de origen fósil, deforestación, degradación de biomasa y a los cambios de uso de la tierra, es probable que el aumento observado de la concentración de CH₄ se deba a la agricultura, ganadería y a la utilización de combustibles de origen fósil (Altamirano 2012).

Tanto la evidencia científica demuestra que el cambio climático es un problema real con impactos en todo el mundo (IPCC 2014). Eventos extremos como la pérdida de glaciares, sequías, inundaciones e incendios hacen evidente que, como humanidad, estamos expuestos al cambio climático; en este sentido, medir los posibles efectos de este cambio nos permitirá adaptarnos como sociedad a los impactos esperados y generar políticas específicas para frenar los efectos de los cambios del clima (González 2019).

4.4. Variabilidad Climática

El concepto de variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos (Argenal 2003). Por consiguiente, de estas fases extremas (máximos y mínimos) depende la regulación de los fenómenos extremos y las sequías. Ejemplo de ello es la cantidad de precipitación, lo cual hace que existan algunos años más lluviosos que otros. Por eso en los máximos se producen inundaciones en las zonas planas, y en los mínimos, que son extremos de la precipitación, se presentan sequías (Loran 2021).

Según Pabón Caicedo (2000) el clima varía en escalas de tiempo y espacio. A través de los años, desde épocas remotas, se han presentado fluctuaciones del clima en diversas escalas de tiempo. Tales fluctuaciones se originan, generalmente, por modificaciones en la forma de interacción entre los distintos componentes del sistema climático y por cambios en los factores radiativos forzantes. En diferentes años, los valores de las variables climatológicas (temperatura, precipitación, etc.) fluctúan por encima o por debajo de lo normal. La secuencia de estas oscilaciones alrededor de los valores normales, se conoce como variabilidad climática y su valoración se logra mediante la determinación de las anomalías.

4.5. Diferencia entre Cambio Climático y Variabilidad climática

La variabilidad climática son las fluctuaciones de las condiciones predominantes de una zona, mientras que el cambio climático es la modificación de esas condiciones predominantes alrededor de la cual oscilan esas condiciones (José D 2021). El clima puede variar en una amplia gama de escalas temporales y espaciales. Las escalas espaciales pueden variar entre locales (menos de 100.000 km²), regionales (100.000 a 10 millones de km²) y continentales (10 a 100 millones de km²). Las escalas temporales pueden ser estacionales o geológicas (hasta cientos de millones de años) (IPCC 1995).

Se considera que la variabilidad y el cambio climático tienen una relación directa y que interactúan constantemente asociados a los cambios en el forzamiento radiactivo no natural, que tiene su origen en el efecto invernadero antropogénicos. En general, se puede decir que el cambio climático vuelve más extremos e intensos los fenómenos de variabilidad climática, siendo posible en los próximos años un aumento de eventos extremos climáticos (Alzate *et al.* 2015).

4.6. Riesgos Climáticos

El riesgo constituye, de por sí, un estímulo negativo para el desarrollo. Es frecuente, por ejemplo, que, en las zonas de alto riesgo, donde las pérdidas de vidas humanas, la destrucción de los bienes y otros efectos negativos sobre el bienestar físico, mental y social son hechos recurrentes para las personas que las habitan, se genere una aversión al riesgo. (Gestin *et al.* 2006.)

El riesgo de los impactos relacionado con el clima resulta de la interacción de los peligros asociados propiamente con el clima, con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios, tanto en el sistema climático como en los procesos socioeconómicos, incluidos la adaptación y la mitigación, las formas de gobernanza y las diferentes opciones de desarrollo socioeconómico, son los que determinan los peligros, la exposición y la vulnerabilidad de la sociedad y el medioambiente (Delgado 2021).

En la percepción de los riesgos climáticos, 97% de los productores identificaron a las amenazas de huracanes, tormentas de baja intensidad, aguaceros torrenciales, inundaciones, ondas de calor, sequías y vientos fuertes (Gallardo *et al.* 2016). La exposición a riesgos relacionados con el clima, sumada a las condiciones de vulnerabilidad y capacidad insuficiente para reducir o responder a sus consecuencias, causan graves desastres y pérdidas. La gestión de los riesgos asociados al clima constituye, por lo tanto, un factor clave para el desarrollo (Geset *et al.* 2014)

4.7. Medios de Vida y Variabilidad climática

Los medios de vida se definen como un sistema que comprende las capacidades, activos (recursos materiales y sociales) y todas las actividades individuales o colectivas, que permiten satisfacer las necesidades básicas (Chambers & Conway, 1991; DFID, 1999; Imbach, 2016). Estrategia de vida se refiere a la combinación o al conjunto de medios de vida que realiza una familia o una comunidad para satisfacer sus necesidades humanas fundamentales. Por ejemplo, el medio de vida producción de frijol puede combinarse con otras actividades productivas como ingreso por alquiler de tierras a otros pequeños productores o con la obtención de ingresos por prestar servicios de guía turístico, etc. Esta secuencia que conecta recursos con medios y estrategias permite reconocer y apreciar con mayor claridad las diferentes formas que una familia o comunidad resuelve la problemática de sus necesidades básicas (Imbach 2016).

Temperatura media 24%

4.8. Vulnerabilidad Climática

Los factores que configuran la vulnerabilidad ante el cambio climático se asocian a una amenaza derivada de los cambios o variaciones en el clima. Estos factores están determinados por el nivel de exposición ante una amenaza dada y la sensibilidad inherente de los sistemas naturales y humanos, contrarrestada por la habilidad de respuesta o capacidad adaptativa de dichos sistemas, que incluye recursos financieros, tecnológicos y capacidad de organización y planificación (Espinoza 2010).

Para el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático la vulnerabilidad está definida como el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación, es decir es la propensión o predisposición a verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climáticos.

La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de adapta (Gil 2011). La variabilidad climática se refiere a las variaciones del estado medio del clima, tales como la ocurrencia de eventos extremos, en todas las escalas temporales y espaciales (Aliaga 2018).

4.9. Exposición

La exposición presenta el fenómeno del calentamiento global desde el punto de vista de la historia y de la ciencia, explora cómo amenaza a la humanidad y al medio ambiente, y describe los esfuerzos que estamos haciendo para adaptarnos a él. Y, lo que es más importante, explica cómo podemos atenuar el calentamiento global y conseguir detenerlo (Clark *et al.*, 2009).

Los factores típicos de exposición incluyen la temperatura, la precipitación, la evapotranspiración y el balance hídrico climático, así como los eventos extremos, como fuertes lluvias y la sequía meteorológica. Los cambios en estos parámetros pueden ejercer mayor presión adicional sobre los sistemas (por ejemplo, eventos de lluvia intensa, aumento de la temperatura, cambio del pico de lluvia de junio a mayo) (GIZ 2017).

4.10. Sensibilidad

De acuerdo a una publicación reciente de GIZ (2017) la sensibilidad determina el grado en que un sistema está adverso o benéficamente afectado por la exposición a un cambio climático dado. La sensibilidad se forma típicamente por atributos naturales y físicos del sistema, incluyendo la topografía, la capacidad de los diferentes tipos de suelo para resistir la erosión, tipo de cobertura terrestre. Pero también se refiere a las actividades humanas que afectan a la constitución física de un sistema, como los sistemas de labranza, manejo del agua, agotamiento de recursos y presión de la población. Como la mayoría de los sistemas se han adaptado a la situación actual (por ejemplo, la construcción de presas y diques, sistemas de riego), la sensibilidad ya incluye la adaptación histórica y reciente. Los factores sociales tales como la densidad de la población deben ser considerados sólo como sensibilidades si contribuyen directamente a un impacto del clima específico.

4.11. Capacidad de adaptación

Resulta importante poder implementar medidas de adaptación eficientes que permitan reducir los impactos negativos del cambio climático, la diversidad de causas y efectos asociados a cada proceso de adaptación sugiere la necesidad de identificar aquellas medidas que resulten costo efectivas (Galindo *et al.*, 2014). La adaptación al cambio climático son todas aquellas medidas y ajustes en los sistemas humanos o naturales ante los cambios en el clima para moderar el daño o aprovechar sus beneficios (Guido Aldana 2017).

Se refiere a los ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático. En términos sencillos, los países y las comunidades necesitan desarrollar soluciones de adaptación e implementar acciones para responder a los impactos del cambio climático que ya están ocurriendo, así como prepararse para los impactos futuros (UNCC 2021).

La adaptación basada en comunidades es un proceso liderado por las comunidades humanas donde se consideran sus prioridades, necesidades y capacidades para que se empoderen para enfrentar los impactos de la variabilidad climática (Piedra Castro *et al.*, 2019). Las variaciones del clima generan que los sistemas productivos sean más vulnerables y menos resistentes, afectando de manera considerable su productividad, por tanto, el aumento de la resiliencia de los sistemas productivos a estos eventos, ha tenido grandes avances mediante prácticas de manejo agroecológico (Altieri 2001). Es necesario aumentar la resiliencia de los sistemas agropecuarios frente a los múltiples riesgos relacionados con el cambio climático y el ambiente, ya que los sistemas de producción se ven impactados por sus efectos, consideró el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA 2018).

Los objetivos para el sector agropecuario son aumentar la adaptación de los agricultores mediante el aumento de resiliencia de cultivos y reducción de plagas, evitar la erosión del suelo, y conseguir la seguridad alimentaria de la población. Para realizarlo se toman acciones específicas como lo son: promoción de cultivos más tolerantes a las variaciones climáticas, adopción de mejores prácticas agrícolas, mejoramiento de la gestión de suelos y evitar el déficit nutricional de los habitantes (López 2015).

4.12. Variabilidad Climática en Honduras

Los impactos de la variabilidad climática pueden resumirse como daños al hábitat silvestre, a las plantas, la calidad del aire y agua, degradación del paisaje, pérdida de la biodiversidad y erosión del suelo, aunado a una inestabilidad en la producción, lo que representa una amenaza para el sector ganadero y la seguridad alimentaria (García *et al.*, 2013).

La agricultura es extremadamente vulnerable al cambio climático, el aumento de las temperaturas termina por reducir la producción de los cultivos deseados, a la vez que provoca la proliferación de malas hierbas y plagas (Gerald *et al.* 2018). La variabilidad climática pone en peligro la

producción de agricultores y ganaderos más pequeños por el limitado acceso al recurso agua, las consecuencias se reflejan en pérdidas en sus medios de subsistencia atentando por consiguiente a la seguridad alimentaria (IPCC 2014).

El cambio climático es un problema que amenaza hoy en día a todos los hondureños y las hondureñas, impactando en sus medios de vidas como: viviendas, cultivos, infraestructura, ocasionando de esta manera severos daños a la economía nacional, teniendo como efecto la falta de seguridad alimentaria, generación de pobreza y migración de compatriotas en la búsqueda de la seguridad de sus familias (Caballero *et al.*, 2017).

La vulnerabilidad del país ante el cambio climático se ve agudizada por la pobreza en que vive un 52% de la población, situación asociada a la exclusión económica, social y cultural en que viven diversos sectores del país (Cuéllar 2022). Honduras es el país más afectado, a nivel mundial, por el cambio climático. Su ubicación geográfica - entre el Océano Pacífico y el Atlántico - lo expone a numerosas y diversas amenazas naturales y a fenómenos climáticos extremos, que debilitan su desarrollo sostenible (Hernández 2016).

4.13. Efectos de la variabilidad climática sobre los sistemas agropecuarios

Es evidente que la variabilidad climática está afectando al sector agropecuario y a sus múltiples retos como la productividad, la inclusión y la competitividad. Las tierras agrícolas, los pastos y los bosques se ven progresivamente expuestos a las amenazas derivadas de la variabilidad climática y del cambio climático, por lo tanto, muchos países sufren los impactos en forma de lluvias irregulares e impredecibles, mayor incidencia de tormentas y sequías más fuertes o prolongada, de manera que las comunidades rurales en entornos frágiles -llanuras aluviales, cordilleras, costas, corredores secos- se enfrentan al riesgo de pérdida de cosechas y de productos de la ganadería, pesca y forestales, así como a la reducción en la disponibilidad de los recursos naturales (Vargas 2019).

4.13. Adaptación climática basada en Ecosistemas (AbE)

La AbE se refiere al uso de prácticas agrícolas que están basadas en la conservación, restauración y manejo sostenible de servicios ecosistémicos (SCBD, 2009). En Centroamérica, el maíz y el frijol son usualmente cultivados por agricultores que tienen pequeñas áreas de tierra y viven en situación de vulnerabilidad. El cambio climático representa una importante amenaza para estos pequeños agricultores de granos básicos, poniendo en peligro sus sistemas de producción y medios de vida.

La inclusión de árboles en milpas para incrementar la retención de agua en condiciones de sequía y reducir los impactos de las altas temperaturas y los deslizamientos de tierra (Rocha, 1977) y En parcelas de producción de maíz y frijol, las prácticas de AbE pueden incluir la plantación de cultivos en curvas de nivel, el uso de cultivos de cobertura o el establecimiento de terrazas para prevenir la erosión y pérdida de suelo durante eventos de lluvias torrenciales (Arriaza-Vallejo 1995).

4.14. Adaptación climática basada en Comunidades (AbC)

El DNP4 de acuerdo con esta estos conceptos definió la AbC como “Un abordaje que busca aumentar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables a los impactos del cambio climático.

Las comunidades más vulnerables son aquellas que son afectadas más fuertemente por los impactos del clima dada su ubicación espacial y su condición propia de incapacidad de adelantar acciones preventivas y adaptarse y recuperarse en corto tiempo a los embates de la variabilidad climática y de los eventos extremos sobre sus medios de subsistencia y las condiciones de su entorno para preservar sus vidas. Se trata de procesos liderados por comunidades y que se sustentan a partir de las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades locales, los cuales buscan

empoderar a las comunidades para enfrentarse con los impactos del cambio climático a corto y largo plazo.” (Martínez 2013).

La característica distintiva del enfoque de AbC es la participación permanente de los actores locales en el desarrollo comunitario, con la mira puesta en la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria, la protección de la salud y la educación (Paz et al. 2011). Asimismo, (Diesner 2013) señala que La AbC se fundamenta en las prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades de la comunidad y su relación con su contexto local, regional y nacional.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó entre los meses de enero a abril en las comunidades de La Jagua y San Antonio ubicadas en Alauca, municipio situado en la cuenca del Río Choluteca, en el Departamento de El Paraíso en Honduras. Está ubicado a siete kilómetros de Nicaragua, por el extremo oriente-sur del país, Al norte, Municipios de Yuscarán y San Matías, al sur, República de Nicaragua, al este, Municipio de El Paraíso y al oeste, Municipio de Oropolí.

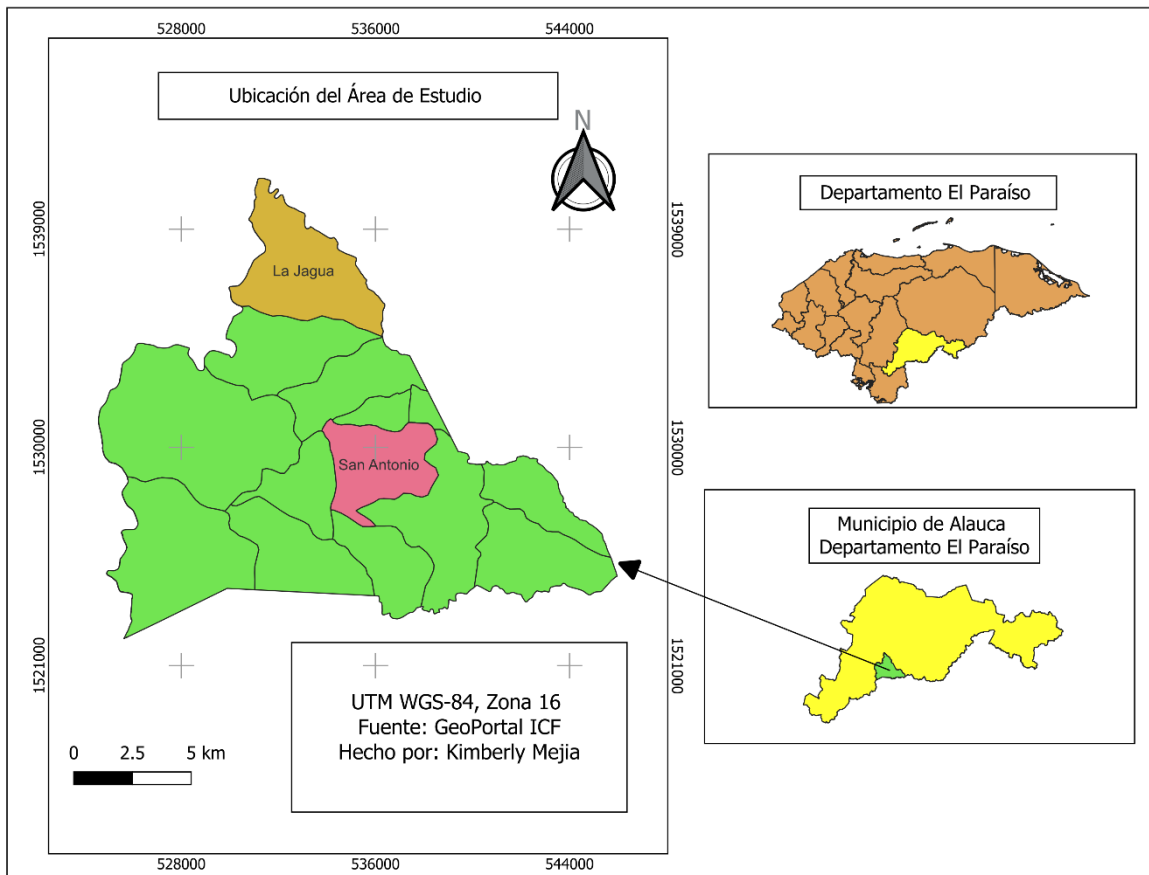


Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades en el municipio de Alauca, El Paraíso.

5.2 Materiales y Equipo

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos: marcadores, tablero, papel bond tamaño carta, marcadores, impresora, grapadora, computadora, cámara fotográfica, grabadora de audio. También se utilizará el software de Sistema de Información Geográfica QGIS, Google Earth, Microsoft Excel

5.3 Enfoque metodológico

El enfoque de esta investigación es de carácter Mixto, es decir, se utilizaron tanto métodos cuantitativos para crear modelos predictivos de riesgos climáticos y evaluar la capacidad adaptativa de los sistemas agropecuarios, también se utilizaron las herramientas de tipo cualitativo ya que es importante entender el contexto social y cultural en el que operan los sistemas agropecuarios, teniendo las percepciones, experiencias y conocimientos locales de las familias sobre los riesgos climáticos, lo cual es crucial para desarrollar estrategias de adaptación efectivas.

5.4 Población y muestra

La muestra estuvo compuesta por todos los actores clave del sector agropecuario de la comunidad, es decir, aquellos individuos que se dedican a actividades agrícolas o ganaderas. Esta estrategia de muestreo intencional permitió obtener una visión completa de las diversas experiencias y percepciones de los productores locales, facilitando así una comprensión profunda de los medios de vida del municipio.

5.5. Procedimiento Metodológico

5.5.1. Levantamiento de información secundaria

Se realizó una visita a la municipalidad para explicar el proyecto y así mismo el acercamiento con los líderes comunitarios en las comunidades de La Jagua y San Antonio, esta visita permitió conocer las familias con el objetivo de identificar los diversos medios de vida presentes en la zona y comprender la diversidad de actividades económicas que sustentan la vida en las comunidades.

5.5.2 Identificación de los capitales que sirven de sustento a los medios de vida

Se utilizó el marco de capitales comunitarios (MCC) propuesto por (Flora *et al*: 2004) y se evaluaron 25 variables (Cuadro 1) con el fin de identificar y comprender la diversidad de recursos activos disponible que sirven de sustento a los medios de vida en las comunidades, que tan desarrolladas se encuentran y que capitales influyen más en el desarrollo de los sistemas productivos. Este proceso se centró en reconocer y comprender los diversos recursos y activos presentes en la comunidad, tanto tangibles como intangibles, a través de la aplicación de indicadores. Además, para la evaluación general de los capitales ese hizo uso de una escala liker creada por Rensis Likert (1932) adaptada según a los análisis por hacer.

Cuadro 1. Indicadores para la Identificación de los capitales que sirven de sustento a los medios de vida.

Capital	Variables	Capital	Variables
Humano	Educación	Político	Apoyo del Gobierno nacional
	Salud		Apoyo del gobierno local
	Seguridad alimentaria		Apoyo de ONGs
	Migración	Financiero	Ahorro
Social	Organizaciones comunitaria		Diversificación de ingresos
	Redes de apoyo		Acceso a créditos
	Acción colectiva		Remesas

Cultural	Conocimiento tradicional/ancestral para manejo de sistemas productivos	Físico	Calidad de vivienda
Natural	Plantas nativas medicinales		Vías de acceso a los sistemas productivos
	Plantas nativas alimenticias		Centros de Salud
	acceso y disponibilidad de Agua		Infraestructura de los medios de vida
	Conservación Suelos		Transporte
	Bosque y biodiversidad		

5.5.3 Caracterización de los medios de vida agropecuarios

Para caracterizar los medios de vida agropecuarios presentes en la zona se hizo mediante 14 indicadores para medios de vida agrícolas y 17 para medios de vida Pecuarios (Cuadro 2). mediante una entrevista semiestructurada que permitió recopilar información general de los medios de vida agropecuarios de las comunidades, fue un paso fundamental para comprender las estrategias que utilizan para satisfacer sus necesidades básicas.

Cuadro 2. Caracterización de los medios de vida agropecuarios.

Medio de vida agrícola		Medio de vida pecuario	
N	Variable		Variable
1	Área total de siembra	Área total	
2	Producción/ha	Área para potreros	
3	Cantidad para venta	Área total para sácate de corta	
4	Cantidad para consumo	Área de cobertura boscosa	
5	Maquinaria Agrícola	Pasturas utilizadas	
6	Tipos de fertilizantes	Razas de ganado	
7	Tipos de sistemas de riego	Número total de animales	
8	Plagas y enfermedades	Número total de animales en producción de carne	
9	Tipos de semilla	Número total de animales en producción de leche	
10	Costo de producción por ha	Enfermedades comunes	
11	Ingreso por ha	Uso complementos alimenticios	

12	Mercado de venta	Reservorio de agua para los potreros
13	Variación en los precios	Plan de manejo del hato ganadero
14	Limitantes de MV	Picadoras de pasto
15		Sistemas de ordeño
16		Galeras tecnificadas
17		Limitantes del MV

5.5.4. Ocurrencia de la variabilidad climática

Se recopilaron los datos climáticos históricos correspondientes a un período de 30 años, desde 1994 a 2024 en el municipio. El conjunto de datos incluye registros detallados de precipitación y temperatura permitiendo una comprensión profunda de las tendencias climáticas.

Se analizaron las tendencias en las variables climáticas para identificar patrones consistentes de cambio o estabilidad a lo largo de los años, la variabilidad climática fue evaluada en función de las fluctuaciones observadas en las variables climáticas a lo largo del tiempo donde se buscaron cambios significativos en la ocurrencia de eventos climáticos, como aumentos o disminuciones en la temperatura y patrones de precipitación con respecto a los valores medios típicos.

Para el análisis de la información se utilizó herramientas estadísticas mediante lenguaje de programación R, haciendo uso de los paquetes tseries y astsa.

5.5.4.1. Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática

Con el objetivo de conocer la percepción de la población que desarrolla medios de vida agropecuarios, respecto a los eventos climáticos extremos que han ocurrido en los últimos años, así como comprender sus percepciones acerca de la frecuencia, intensidad y variabilidad de dichos eventos. Se tomó en cuenta variables como la temperatura, la precipitación, las sequías, los vientos fuertes, las lluvias intensas, inundaciones y olas de calor.

5.5.4.2. Índice de Exposición

Con los datos obtenidos de las amenazas climáticas presentes en el municipio, se realizó un índice de exposición (Adaptado de Yader Mercado 2018), a través de una escala de desempeño del 0 al 3, este índice permitió medir la exposición de todos los medios ante la ocurrencia de la variabilidad climática. Estos se categorizaron en exposición baja (1), media (2) y alta (3). La exposición a la variabilidad climática está referida a las variables climáticas más usadas, las cuales son temperatura y precipitación. Para este criterio de exposición se usó figuras con colores que representaron lo siguiente: color verde representa que no hay percepción de cambio del clima, color amarillo que hay un cambio moderado del clima y color rojo que existe un cambio extremo del clima.

Tabla 1. Criterio para determinar la exposición de los medios de vida.

	No hay percepción en el cambio en el clima	Percepción de cambio de clima moderado	Percepción de cambio de clima extremo
Categorías de exposición	(0-1) Baja	(1-2) Media	(2-3) Alta

5.5.5. Caracterización de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios.

Con los datos obtenidos de la percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática, se utilizaron los más relevantes para identificar los riesgos climáticos que impactan los sistemas agropecuarios en las comunidades estudiadas, a través de 10 indicadores para medios de vida agrícolas y 10 indicadores para medios de vida pecuarios (Cuadro 4), para comprender la sensibilidad de estos sistemas productivos.

Cuadro 3. Variables para la caracterización de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios.

Riesgos climáticos					
N	Medio de vida agrícola	Medio de vida pecuario	Baja	Media	Alta
1	Productividad anual	Producción de leche			
3	Disponibilidad de agua	Producción de carne			
3	Incidencia de plagas	Pasturas			
4	Incidencia de enfermedades	Enfermedades			
5	Degradación de los suelos	Plagas en los potreros			
6	Cambios en los ciclos vegetativos	Disponibilidad de agua			
7	Calidad del producto	Perdida de animales			
8	Costos de producción	Reproducción			
9	Mano de obra	Calidad del producto			
10	Precio de venta de los cultivos	Desertificación del suelo			

5.5.5.1 Índice de sensibilidad climática

Con los datos obtenidos sobre la incidencia de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios se realizó un índice de sensibilidad (Adaptado de Yader Mercado 2018) categorizándolo en tres niveles: sensibilidad baja (1), sensibilidad media (2) y sensibilidad alta (3) (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de desempeño para conocer el índice de sensibilidad climática.

	Baja afectación (0% - 30%)	Media afectación (31% - 60%)	Alta afectación (61% - 100%)
Categorías de sensibilidad	(0-1) Baja	(1-2) Media	(2-3) Alta

5.6.6. Identificar la capacidad adaptativa ante los riesgos climáticos de los medios de vida agropecuarios

Mediante la entrevista semiestructurada se pudo conocer las diferentes medidas de adaptación que realizan las familias agropecuarias por cada medio de vida ante la variabilidad climática, esta información se triangulo con los datos obtenidos en los talleres participativos. Con el análisis de esta información se pudo identificar cuales estrategias son más eficientes para reducir los efectos que provoca la vulnerabilidad climática.

Una vez identificadas las medidas de adaptación de la variabilidad climática, con el programa InfoStat se procedió a realizar un **análisis de componentes principales** para conocer la asociatividad/relación que tienen cada una de ellas y saber cuáles estrategias de adaptación están relacionadas entre sí con los medios de vida agropecuarios.

5.6.6.1. Identificación de la capacidad adaptativa

Mediante la entrevista semiestructurada se utilizaron 8 indicadores para medios de vida agrícolas y 11 para medios de vida pecuarios (Cuadro 6) donde se pudo conocer la capacidad adaptativa que poseen los medios de vida agropecuarios ante los riesgos climáticos, esta información se triangulo con los datos que se obtuvieron por medio de talleres participativos. Mediante el análisis de esta información, fue posible determinar cuáles estrategias son más efectivas para mitigar los impactos generados por los riesgos climáticos.

Cuadro 4. Variables para la identificación de la capacidad adaptativa.

Medidas de adaptación					
Medio de vida agrícola		Medio de vida pecuaria			
N	Variables	Variables	Baja	Media	Alta
1	Diversificación de cultivos	Cercas Vivas			
2	Sistema de Riego	Rotación de potreros			
3	Prácticas de conservación de suelo	Reservorios de agua			
4	Abonos orgánicos	Árboles en los potreros			
5	Banco de semillas	Ensilaje			
6	Cosecha de Agua	Ampliación de galeras			

7	Rotación de Cultivos	Utiliza razas adaptadas al ambiente local
8	Cultivo de cobertura	Protección de fuentes de agua
9		Siembra de pastos mejorados
10		Bancos forrajeros
11		uso de abonos orgánicos/residuos

5.6.5.2. Índice de la capacidad adaptativa

Se construyó un índice de la capacidad adaptativa (Cuadro 7) que poseen los sistemas agropecuarios de las comunidades en el cual se hizo referencia a todas las acciones que realizan los productores, ganadores y los recursos disponibles que cuentan cada uno de ellos. Se codificaron las variables en escalas de desempeño (alta, media y baja); de acuerdo a los niveles de capacidad de adaptación, a estas escalas se le asignan valores del 1 (baja), 2 (media) y 3 (alta). Estos valores (1,2 y 3) se normalizan en una escala de adaptación de 0 a 100%. Concibiendo que, de 0 a 30% capacidad de adaptación baja (1), de 31 a 60% capacidad de adaptación media (2) y de 61 a 100% capacidad de adaptación alta (3) (Escobar *et al.* 2019).

Tabla 3. Rango para conocer el índice de capacidad de adaptación que poseen los sistemas agropecuarios

	Baja capacidad de adaptación (0% - 30%)	Media capacidad de adaptación (31% - 60%)	Alta capacidad de adaptación (61% - 100%)
Categorías de adaptación	(0-1) Baja	(1-2) Media	(2-3) Alta

5.6.5.3. Limitantes y debilidades de adaptación en los sistemas agropecuarios de la comunidad

Para poder conocer las limitantes y debilidades que presenta el municipio para adaptarse y reducir los impactos de la variabilidad climática, se llevó a cabo un enfoque basado en el Marco de los

Capitales Comunitarios, mediante talleres participativos, empleando herramientas como grupos focales y una matriz de capitales comunitarios.

Se realizó un análisis FODA, que permitió conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas de cada capital, esta herramienta considera factores económicos, sociales, ambientales y culturales, mediante, este análisis permitió detectar la situación interna y externa del municipio ante la posibilidad de planificar estratégicamente su accionar a corto, mediano o largo plazo.

5.6.5.3.1. Análisis de cuello de botella

Las identificaciones de las limitantes se llevaron a cabo utilizando la metodología de cuellos de botella propuesta por (Imbach et al. 2015) esto se hizo en el marco de los capitales comunitarios como ser el capital social, capital humano, capital cultural, capital financiero y capital político

5.6.5.4. Identificación participativa de medidas de adaptación

Para desarrollar estrategias de adaptación a la variabilidad climática, que requiere involucrar a las partes interesadas para evaluar la vulnerabilidad y los riesgos de las comunidades a corto, mediano y largo plazo, siendo como un enfoque colaborativo que puede ayudar a garantizar que las soluciones de adaptación sean efectivas, equitativas y sostenibles. También puede ayudar a fomentar la resiliencia comunitaria y el desarrollo sostenible al abordar los impactos del cambio climático.

5.6.5.5. Análisis de los datos

Los datos de la información recolectada a través de las distintas herramientas utilizadas en campo en el proceso de la investigación, con ellos se creará una base de datos para tabularlos en el

programa de Microsoft Excel elaborando gráficos, tablas y cuadros, también el Software de InfoStat para realizar el análisis de Varianza y componentes principales.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

RESUMEN Objetivo 1

En el municipio de Alauca, se realizó un estudio exhaustivo para evaluar los capitales comunitarios y los medios de vida, utilizando entrevistas semiestructuradas. Los resultados muestran que el capital humano está bien fortalecido, con un 70% de la población que posee educación básica, lo cual facilita el desarrollo de actividades productivas. Sin embargo, el 98% de las familias no tiene acceso a capacitaciones, lo que debilita el capital social y político, limitando la capacidad de influir en la movilización de recursos y la toma de decisiones. El capital cultural está bien consolidado, con costumbres, tradiciones y creencias que forman parte integral de la identidad de las comunidades. En contraste, el capital natural se encuentra en un nivel moderado debido a la pérdida de recursos naturales y la belleza escénica en los últimos años. Las familias también enfrentan limitaciones en el acceso a créditos y remesas, lo que debilita el capital financiero y restringe la realización de sus medios de vida. Por otro lado, el capital físico está fortalecido, ya que la mayoría de las familias cuenta con vivienda propia, aunque enfrentan desafíos relacionados con el acceso a sus sistemas productivos y la falta de transporte adecuado. El estudio también identificó la diversidad de especies vegetales con potencial alimenticio en la zona, incluyendo 23 especies de árboles frutales, 2 tipos de hortalizas, 7 especies de plantas alimenticias y 37 especies de plantas medicinales. Estas especies son fundamentales para la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades. En cuanto a los medios de vida, el maíz es el cultivo predominante, representando el 49% de la producción agrícola, seguido por el maicillo con un 21%, el frijol con un 18% y la ganadería con un 11%. Estas actividades proporcionan ingresos significativos a las familias. La mayoría de las estrategias de vida se centran en la producción de maíz, ya sea de forma exclusiva o combinada con otros cultivos como maicillo y frijol. La ganadería, aunque representa un menor porcentaje de la actividad económica, genera ingresos estables y contribuye a la economía local mediante la venta de leche, carne y otros productos derivados. Un 73% de los

ganaderos utilizan complementos alimenticios, y aunque la mayoría no emplea sistemas de ordeño especializados, existe una combinación de razas criollas y mejoradas que influyen en la productividad y adaptación del ganado a las condiciones locales. El análisis de datos de temperatura y precipitación, basado en registros diarios de la NASA para el período 1994-2024, revela que la temperatura media en Alauca ha sido relativamente estable, oscilando entre 24°C y 26°C. Sin embargo, la precipitación media es baja, con apenas 0.6 milímetros, lo que refleja las condiciones semiáridas de la región. Esta baja precipitación, combinada con la alta exposición a cambios climáticos extremos, como olas de calor y sequías, plantea desafíos significativos para los medios de vida en el municipio.

6.1 Caracterización de Capitales Comunitarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Los capitales de la comunidad son los distintos recursos con los que cuentan las personas, familias o comunidades para desarrollar su forma de vida; los mismos “deben ser usados para crear más recursos a largo plazo en todos los procesos de desarrollo endógeno de la comunidad” (Gutiérrez y Siles 2008). El Marco de los Capitales de la Comunidad (MCC), propuesto por Flora y colaboradores en 2001, sugiere que todas las comunidades, por pobres o aisladas que sean, cuentan con recursos de diferentes tipos que pueden aprovechar para el desarrollo de medios de vida sostenibles.

Dicho esto, se muestra el comportamiento de los capitales comunitarios en el municipio de Alauca (Figura 3). Según los resultados obtenidos el capital humano se encuentra bien fortalecido, el 70% de la población cuenta con un nivel de educación básica, lo que facilita las habilidades para desarrollar sus actividades productivas, sin embargo, el 98% de las familias no tienen acceso a capacitaciones por eso el capital social y político están poco fortalecidos debido a la falta de capacidad para influir en la movilización de recursos o en la toma de decisiones para el mismo municipio.

Por otro lado, el capital cultural se encuentra fortalecido teniendo costumbres, tradiciones y creencias que son parte de la identidad de las comunidades, al contrario, el capital natural se encuentra en un nivel moderado por la pérdida de recursos, servicios y belleza natural en los últimos años. Por otra parte, la población cuenta con accesos limitados a crédito, remesas por lo que el capital financiero no se encuentra moderadamente fortalecido y limita la realización de sus medios de vida. y el capital físico que se encuentra fortalecido, la mayoría de las familias cuentan con vivienda propia, teniendo como limitantes algunas vías de acceso a sus sistemas productivos, y la falta de transporte limita su movilización.

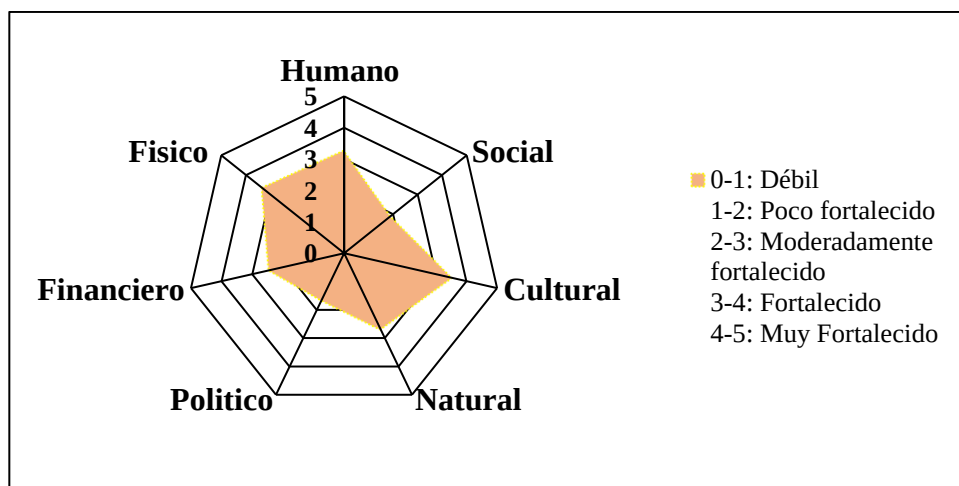


Figura 2. Valoración de los capitales comunitarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Para entender la dinámica de cómo están evolucionando los capitales comunitarios en el municipio de Alauca, se hará una descripción de cada uno de ellos considerando los principales indicadores que han sido valorados para este estudio:

6.1.1 Capital Humano

El capital humano abarca una amplia gama de aspectos, para comprender su naturaleza y evolución en el municipio, se evaluaron los siguientes indicadores: escolaridad, capacitación, migración, enfermedades, seguridad alimentaria y asistencia médica.

El análisis de los datos reveló que el 77.19% de las familias del municipio cuentan con un nivel educativo básico, evidenciando un progreso en la accesibilidad y calidad de la educación. Un elemento que sirve como un obstáculo es que luego que los niños salen de la escuela, no pueden seguir con sus estudios secundarios porque por la falta de mano de obra, tienen que hacerse cargo y apoyar a sus padres en sus sistemas agropecuario. según el (FOSDEH 2023) el trabajo infantil en las comunidades hondureñas representa una barrera importante para el acceso y permanencia en la educación básica. A pesar de que la legislación reconoce el derecho a la educación, la falta

de implementación efectiva de las políticas educativas impide que los niños puedan desarrollar su potencial (Muñoz 2015)

La falta de educación informal representa un problema significativo tanto a la productividad agrícola como el bienestar de las familias que dependen de estas actividades. Los resultados demuestran que en promedio el 94.73% de las familias no se han capacitado en temas relacionados con los sistemas agropecuarios. La escasez de conocimientos actualizados y técnicas modernas conduce a prácticas ineficientes y bajos rendimientos en sus cultivos, llegando a un ciclo de pobreza y vulnerabilidad, la ausencia de capacitación impide la diversificación de actividades, limitando las oportunidades de ingresos y la capacidad de adaptación frente a fluctuaciones económicas y desastres naturales (Castillo 2016).

En cuanto a la salud, el 92.98% de las familias cuenta con asistencia médica en los centros de salud ubicados en la zona, aunque no cuentan con suficientes insumos médicos y su infraestructura no es la adecuada, la población está satisfecha con la atención brindada por medio del personal médico. Una de las limitantes es la distancia geográfica que existe de ciertas comunidades hacia el casco urbano del municipio, los centros de salud están ubicados cada 5 km lo que resulta difícil la movilización de los pacientes. En cuanto a las afectaciones por enfermedades el 77.19% de las familias mencionaron las más comunes como la gripe y las transmitidas por vectores como el dengue. Por otro lado, el 14.03% menciona tener enfermedades genéticas o cardiovasculares, otra limitante mencionada es que varias comunidades todavía no cuentan con acceso a agua potable y condiciones adecuadas de saneamiento, lo que contribuye a enfermedades estomacales transmitidas por el agua. Según (Carmenate-Milián et al. 2016) la infraestructura hospitalaria y de los centros de salud es deficiente, los servicios no son de la calidad y cobertura requeridas.

En cuanto a la seguridad alimentaria el 75.44% de las familias reportaron experimentar escasez de alimentos durante seis meses al año, mientras que el 21.05% enfrenta esta situación durante nueve meses. En este contexto, la inseguridad alimentaria no surge en el vacío, es la consecuencia nefasta de una compleja red de desafíos globales, como el cambio climático, la inestabilidad económica y los conflictos sociales (Méndez 2024).

Otro elemento importante es la migración, el 50.87% de los entrevistados no tienen familiares viviendo en el extranjero, sin embargo, la migración puede llevar a una disminución en la disponibilidad de mano de obra agrícola en las comunidades quedando algunas tierras abandonadas o sin ser cultivadas debido a la falta de trabajadores, ya que los que tienden a permanecer en las comunidades son las personas mayores, porque la mayoría de los jóvenes se van a la Policía Nacional, esto ha llevado a una población agrícola envejecida con muchas limitaciones en términos de capacidad física y conocimientos agrícolas modernos. Las familias han notado cambios que han afectado la economía local al reducirse el consumo y la demanda de los productos agrícolas y ganaderos en la zona. El resto recibe remesas que sirven de sustento a sus familias.

Los conflictos, la violencia y los desastres naturales constituyen algunas de las causas subyacentes de la migración y del desplazamiento de carácter forzado. Muchos migrantes se ven obligados a desplazarse debido a factores socioeconómicos como la pobreza, la inseguridad alimentaria, la falta de oportunidades laborales, el acceso limitado a la protección social, el agotamiento de los recursos naturales y las repercusiones adversas de la degradación del medio ambiente y del cambio climático (FAO 2020).

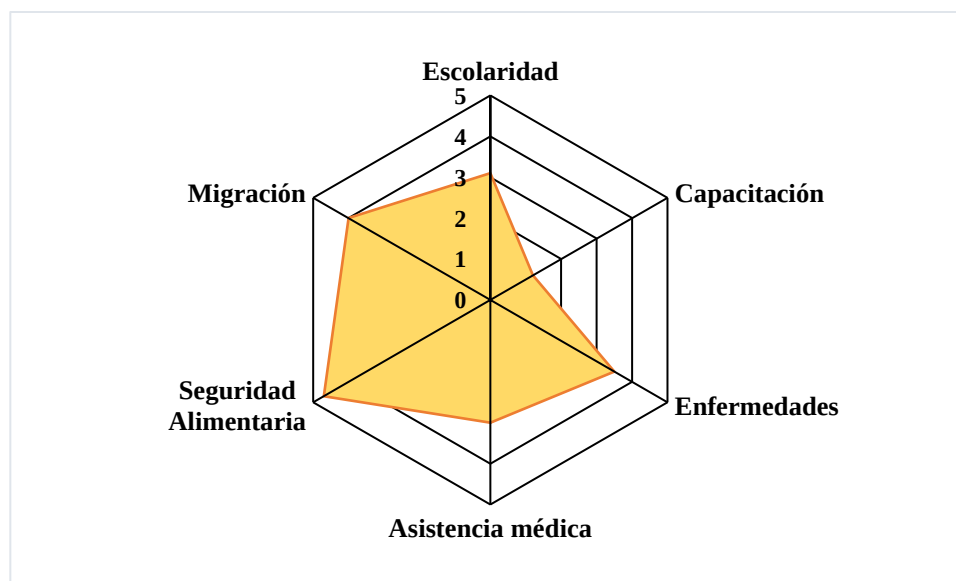


Figura 3. Indicadores para la identificación del Capital Humano.

6.1.2 Capital Social y Político

El capital social se encuentra poco fortalecido, aunque existen organizaciones en las comunidades como ser el patronato, las juntas de agua, las cajas rurales, la junta de padres de familia en las escuelas, equipos de futbol en algunas comunidades, en otras existen equipos de futbol, también los grupos de jóvenes y adulto en las iglesias evangélicas, y un grupo llamado guardianes de la salud, que se encargan de dar primero auxilios.

Según, el 52.63% de las familias entrevistadas mencionaron que existe un cierto nivel de organización comunitaria que juega un papel crucial en el desarrollo local, aunque se necesita mejorar la coordinación y fomentar una participación más amplia de los miembros. Esta falta de coordinación efectiva a menudo dificulta la implementación de proyectos importantes orientados a la infraestructura de agua potable o la energía eléctrica en algunas comunidades del municipio.

Para abordar proyectos de esta magnitud, se requiere una colaboración de los miembros de las comunidades, la inclusión de los actores claves, así como las autoridades locales y otros socios externos dado que es importante fomentar canales de comunicación claros, promover educación comunitaria sobre la importancia de estos servicios básicos y desarrollar capacidades para ayudar a las comunidades a superar esas limitantes. Cuando se invierte en el capital social, las comunidades demuestran una mejora en iniciativa, responsabilidad y adaptabilidad, y una visión compartida de un indicador de aumento del capital social (Flora, 2007).

El análisis del capital político en el municipio reveló serias deficiencias en la gestión de las autoridades locales. En promedio el 68.42% de las familias encuestadas dijeron que la gestión de las autoridades locales es aceptable, pero con margen de mejorar ya que no hay proyectos municipales presentes en las mismas para resolver la problemática de energía eléctrica y agua potable que existe en algunas comunidades. Por otra parte, el 15.78% indicó que consideran

deficiente y con problemas significativos la gestión de las autoridades porque no hay acción colectiva por parte de los miembros.

Las principales figuras de autoridades locales resaltan el presidente del patronato, que lo eligen cada año, sin embargo, las comunidades expresaron que, si están organizados y tratan de gestionar proyectos para las mismas, pero en la municipalidad no les dan respuesta. En unas han gestionado proyectos para mejorar el suministro de energía eléctrica y agua potable, y en otras están en proceso quedando a mitad los postes de luz, sin llegar a la comunidad. Según el municipio debe tener más apoyo de recursos financieros, la infraestructura existente y las complicaciones logísticas propias de las áreas han sido limitantes para dichos proyectos.

Para mejorar la gestión local en las comunidades, se debe aumentar la transparencia y la rendición de cuentas de las autoridades municipales. Además, se requiere una mayor planificación estratégica que priorice las necesidades básicas de la población, como infraestructura básica, servicios sociales y oportunidades económicas. La colaboración con organizaciones no gubernamentales, y el sector privado y otras entidades puede ser clave para desarrollar proyectos sustentables que beneficien a todas las partes interesadas de las comunidades.

Según Flora et al. (2004), capital político es el nivel de organización de la comunidad por medio del uso del gobierno, es decir, la habilidad para ganar recursos por parte de los representantes hacia la comunidad. Cuando este capital es alto, se posee la habilidad para buscar su propia voz y comprometerse en acciones que contribuyen al bienestar comunitario.

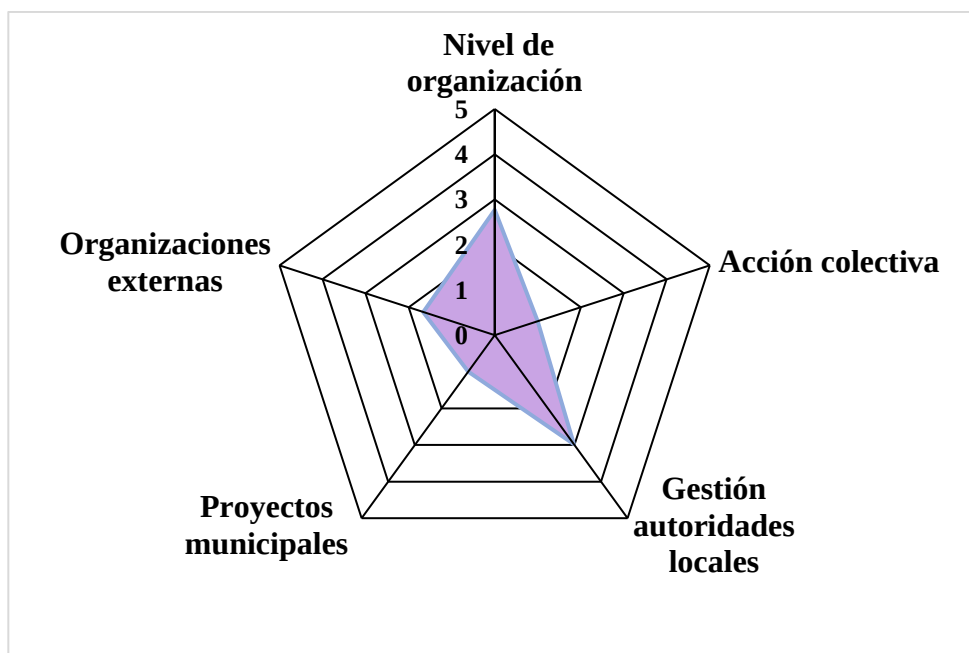


Figura 4. Indicadores para la identificación del Capital Social Político.

6.1.3 Capital Cultural Y Natural

Para evaluar el capital cultural se tomó como indicadores: el conocimiento tradicional/ancestral para manejo de sistemas productivos, celebraciones de actividades o fiestas, y cuál es la importancia de los recursos naturales, desde su perspectiva. Considerando que el capital cultural conecta directamente con la naturaleza, se evaluó el capital natural por medio de los siguientes indicadores: Plantas nativas medicinales, plantas nativas alimenticias, acceso y disponibilidad de agua, conservación de suelos, bosque y biodiversidad

Las celebraciones de actividades o fiestas pueden ser momentos de alegrías y encuentro entre las personas, sin embargo, un promedio del 92.98% de las familias entrevistadas indicaron que esto tiene poca relevancia o impacto en sus comunidades, dado que no existe la suficiente acción colectiva que permita desarrollar ese tipo de actividades, sin embargo, hay presencia de iglesias evangélicas donde hacen cultos y asisten las familias, siendo la única actividad religiosa presente en la zona.

En cuanto a la importancia de los recursos naturales todas las familias coincidieron que son fundamentales en la subsistencia y el bienestar de cualquier comunidad. De los beneficios que proporcionan estos recursos destacaron la contribución a la economía local proporcionando alimentos, agua, además de contribuir a la purificación del aire y sirviendo como hábitat para la biodiversidad. Sin embargo, se identificaron muchas problemáticas como la tala innecesaria del bosque, en las zonas de recarga hídrica. De lo anterior las comunidades por medio de las autoridades locales promuevan la conservación de este recurso a gran escala para tener una mayor resiliencia ante los desafíos ambientales y económicos y preservar las culturas locales y las tradiciones arraigadas en la relación con la tierra y sus elementos.

El capital cultural es aquel que pone de manifiesto el modo en que las personas conocen y se desenvuelven en el mundo; sus tradiciones, y lenguaje. Incluye su visión espiritual y como las distintas partes están conectadas, las maneras de conocimiento, gastronomía y lenguaje, entre otras. Este capital es de suma importancia porque frecuentemente las personas nativas, poseen conocimientos sobre el estado de sus recursos naturales y de prácticas de sus ancestros, entonces al invertir en el capital cultural, en diferentes enfoques se pueden mejorar los otros capitales (Flora, 2007).

Respecto a la disponibilidad de agua en los ríos, quebradas y pozos de las comunidades, en promedio el 45.61% de las familias indicaron que el agua es suficiente para satisfacer las necesidades básicas, pero no es abundante. El 26.31% opino que el agua es limitada, pero no se seca durante meses y hay cierta disponibilidad de agua, por otro lado, el 21.05% dijo que la disponibilidad de agua es adecuada y hay una cantidad satisfactoria para el uso de las comunidades, sin embargo, el 7.01% opino que no hay disponibilidad de agua durante meses casi siempre hay escasez de agua disponible.

Con respecto a la importancia sobre las prácticas de conservación de suelo el 54.38% de las familias opinaron que son adecuadas en cierta medida, pero podrían mejorarse para garantizar una

mejor protección y conservación del suelo, el 24.56% de las familias dijeron que son efectivas y contribuyen a mantener la calidad del suelo en niveles aceptables, sin embargo en promedio el 8.77% de las familias dijeron que son insuficientes y no logran proteger adecuadamente el suelo de la erosión y otros problemas, y en promedio el 3.50% de las familias dijeron que no realizan este tipo de prácticas por lo tanto tienen una degradación significativa del suelo.

En cuanto al estado actual de los bosques y la biodiversidad presentes en las comunidades en promedio el 73.68% de las familias consideran que es malo, ya que es deficiente, con una significativa degradación y pérdida de cobertura forestal por la tala de los árboles y en promedio el 14.03% consideran que están en un estado crítico, con una grave degradación y pérdida de cobertura forestal principalmente en la zona de recarga, hídrica de donde viene el agua para uso doméstico, en cuanto a la pérdida de biodiversidad sobre todo en el río han notado cambios significativos ya que aplican venenos para la pesca y esto ha ocasionado pérdidas significativas.

Se invierte a través de la construcción de conocimiento local y científico, para el aprovechamiento de los recursos naturales, considerando el ciclo natural de los ecosistemas, lo que estimula múltiples beneficios comunitarios, donde las comunidades actúan en conjunto con los sistemas naturales (Flora et al., 2004). Es de suma importancia dado que “El capital natural da forma al capital cultural conectado a un lugar” (Emery y Flora, 2006).

Durante el estudio se logró identificar especies de plantas con potencial alimenticio presentes en las comunidades donde se tomó en cuenta sus meses de cosecha y sus usos principales y están distribuidas de la siguiente manera: 23 especies de árboles frutales (Cuadro 5), 2 tipos de Hortalizas (Cuadro 6), 7 especies de plantas alimenticias (Cuadro 7) y finalmente 37 especies de plantas medicinales (Cuadro 8)

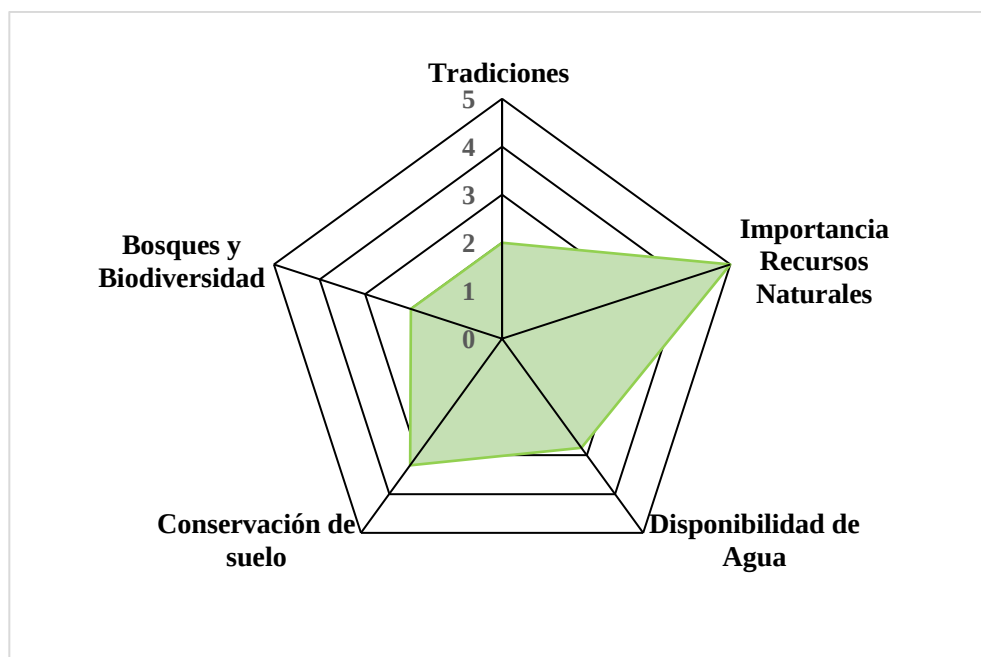


Figura 5. Variables para la identificación del Cultural y Natural

Cuadro 5. Especies de árboles frutales presentes en el Municipio de Alauca.

No	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Origen	Tipo de planta	Meses de cosecha	Usos principales
1	Marañón	Anacardium occidentale L.	Anacardiaceae	Nativa	Arbórea	Septiembre a noviembre	Alimentación: El fruto del marañón es consumido directamente, ya sea fresco o tostado. También se utiliza en la cocina para hacer dulces, mermeladas, jugos y licores. Aceite: El aceite de semilla de anacardo se extrae de las semillas y se utiliza en la cocina.
2	Mango	Mangifera indica	Anacardiaceae	Nativa	Arbórea	Mayo a agosto	Alimentación: El mango es principalmente consumido fresco, pero también se utiliza en una amplia gama de platos culinarios, incluyendo ensaladas, salsas, postres y batidos.
3	Naranja	Citrus sinensis	Rutaceae	Asiático	Arbórea	Todo el año	Las naranjas son ampliamente consumidas como frutas de mesa y se utilizan para hacer jugos, batidos, mermeladas, dulces y postres
4	Ciruela Jocote	Spondias purpurea L.	Anacardiaceae	Nativa	Arbórea	Mayo a junio	Las ciruelas consumidas frescas, tienen un sabor agri dulce, también se utilizan en la preparación de jugos, mermeladas y postres.
5	Nance	Byrsonima crassifolia L.	Malpighiaceae	Mesoamericana	Arbórea	Diciembre a febrero	El nance se utiliza en la preparación de jugos, mermeladas, licores, conservas.

6	Guanabana	Annona muricata L.	Annonaceae	Exotica	Arbórea	Mayo a julio	La guanábana se consume principalmente como fruta fresca. Tiene un sabor dulce y ligeramente ácido. También se utiliza para preparar batidos, jugos o postres.
7	Papaya	Carica papaya L.	Caricaceae	Mesoamericana	Arbórea	Todo el año	La papaya (Carica papaya) se cultiva principalmente por su fruto comestible, que es ampliamente consumido fresco como una fruta de postre o en ensaladas de frutas.
8	Aguacate	Persea americana Mill	Lauraceae	Mesoamericana	Arbórea	Meses de cosecha	El aguacate (Persea americana) es principalmente cultivado por su fruto comestible, que es muy apreciado en la gastronomía por su textura cremosa y su sabor suave y mantecoso. Además del consumo directo, el aguacate se utiliza en la preparación de una variedad de platos, como guacamole, ensaladas, salsas, y como ingrediente en sándwiches y sushi.
9	Guayaba	Psidium guajava L.	Myrtaceae	Mesoamericana	Arbórea	Septiembre a noviembre	La guayaba (Psidium guajava) es principalmente cultivada por su fruto comestible, que es apreciado por su sabor dulce y su aroma distintivo. El fruto se consume fresco, en jugos, mermeladas, jaleas, postres y productos de panadería.
10	Coco	Cocos nucifera L.	Arecaceae	Mesoamericano	Palma	Mayo a agosto	El coco (Cocos nucifera) es una planta versátil con muchos usos. Su fruto se utiliza principalmente para obtener coco rallado, leche de coco, crema de coco, aceite de coco y agua de coco.

11	Mandarina	Citrus reticulata Blanco	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Se consume principalmente fresca como fruta de postre o como ingrediente en ensaladas de frutas y otras preparaciones culinarias.
12	Limón Mandarina	Citrus aurantiifolia Swingle	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Mayo a junio	Se utiliza principalmente como planta aromática y medicinal. En la cocina, se utiliza para aromatizar platos y bebidas, como sopas, curries, guisos, té y cócteles.
13	Mamon	Melicoccus bijugatus Jacq.	Sapindaceae	Mesoamericano	Arbórea	Mayo a junio	Se consume principalmente por su fruto comestible, que tiene un sabor dulce y ácido único. Se come fresco, directamente del árbol, pelando la cáscara y masticando la pulpa. También se utiliza para hacer bebidas refrescantes, como batidos, jugos y sorbetes.
14	Limón	Citrus limon (L.) Burm. f	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Se utiliza para hacer jugo de limón, que se utiliza en cocina, bebidas y como aderezo. También se utiliza para aromatizar platos, hacer conservas, aderezos, cócteles y postres.
15	Tamarindo	Tamarindus indica L.	Fabaceae	Exótico	Arbórea	Diciembre a febrero	Se utiliza para hacer jugo de tamarindo, salsas, aderezos, dulces, postres y platos salados. También se utiliza como condimento y saborizante en la cocina tradicional de muchas culturas.
16	Albaricoque	Prunus armeniaca L.	Rosaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	Se consume principalmente fresco, pero también se utiliza en la preparación de una variedad de productos alimenticios como mermeladas, conservas, jugos, postres y licores.

17	Huerta de Chata	Musa paradisiaca L.	Musaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	También se utilizan en la cocina para hacer una variedad de platos, incluyendo batidos, postres, pasteles, panes y platos salados.
18	Cafe	Coffea arabica L.	Rubiaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Se utiliza principalmente para la producción de café tostado y molido, que se prepara como bebida caliente o fría y se consume ampliamente en todo el mundo.
19	Limón Persa	Citrus latifolia (Tanaka) Yu. Tanaka	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Diciembre a febrero	Es ampliamente utilizado para preparar bebidas refrescantes como limonada y para sazonar pescados, mariscos, ensaladas y otros alimentos.
20	Tamarindo Japonés	Tamarindus indica L.	Fabaceae	Exótico	Arbórea	Mayo a junio	Condimento: Se utiliza como condimento en la cocina japonesa, especialmente para dar sabor a diversos platos, como arroz, sushi, sopas y guisos.
21	Anona	Annona muricata L.	Annonaceae	Mesoamericano	Herbácea	Todo el año	Las frutas del género Annona se consumen principalmente como alimento debido a su sabor dulce y aroma característico. Se utilizan en la preparación de jugos, batidos, helados, postres, mermeladas y otros productos alimenticios.
22	Piña	Ananas comosus (L.) Mill.	Bromeliaceae	Mesoamericano	Trepadora	Todo el año	La piña se consume principalmente como fruta fresca debido a su sabor dulce y refrescante. También se utiliza en la preparación de jugos, batidos, ensaladas de frutas, postres y platos salados como pizzas y salsas agri-dulces.

23	Maracuyá	Passiflora edulis Sims	Passifloraceae	Mesoamericano	Trepadora	Mayo a Octubre	La maracuyá se consume principalmente como fruta fresca. También se utiliza en la elaboración de jugos, batidos, postres, helados, mermeladas y otros productos alimenticios.
----	----------	------------------------	----------------	---------------	-----------	----------------	---

Cuadro 6. Tipos de Hortalizas presentes en el municipio de Alauca.

N	Nombre Común	Nombre científico	Meses de cosecha	Usos principales
1	Pataste	Sechium edule (Jacq.) Sw.	Todo el año	Se utiliza en la preparación de una variedad de platos, incluyendo ensaladas, sopas, guisos, salteados y rellenos.
2	Ayote	Cucurbita moschata (Duchesne ex Lam.) Poir.	Septiembre a noviembre	El ayote es utilizado principalmente como alimento en diversas preparaciones culinarias. Se puede utilizar en la preparación de sopas, guisos, postres, pasteles, panes y muchos otros platos.

Cuadro 7. Otras especies alimenticias presentes en el municipio de Alauca.

No	Nombre Común	Nombre científico	Meses de cosecha	Usos principales
1	Yuca	Manihot esculenta Crantz	Todo el año	Uso principal es la Alimentación. También se ha utilizado para aliviar dolores de cabeza, fiebre y otros síntomas de enfermedades menores.

2	Sorgo tortillero	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	De noviembre a febrero.	El sorgo tortillero se utiliza principalmente como alimento básico para hacer tortillas, pan, cereales, bebidas fermentadas, y más. También se utiliza como forraje para animales en la industria ganadera.
3	Maíz para pinol	<i>Zea mays</i> L.	De septiembre a noviembre.	El maíz para pinol se utiliza principalmente para la elaboración de esta bebida tradicional, que puede consumirse como una bebida caliente o fría, similar al atole.
4	Frijol vaina blanca	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	De mayo a agosto.	Los frijoles se utilizan principalmente como alimento en muchas culturas. Se pueden consumir frescos, cocidos, enlatados o secos después de la remojo y cocción.
5	Cacahuete	<i>Arachis hypogaea</i> L.	De noviembre a febrero.	Se come crudo, tostado, salado, como mantequilla de cacahuete, en forma de aceite de cacahuete, y como ingrediente en una variedad de productos alimenticios, como barras de cereal, dulces, y más.
6	Cactus comestible	<i>Opuntia</i> spp.	Todo el año	Los nopales, que son las hojas de las plantas de <i>Opuntia</i> , se consumen crudos, cocidos o asados, y se utilizan en una variedad de platos, incluyendo ensaladas, guisos, tacos, y más.
7	Flor de Izote	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	De marzo a mayo.	La flor de izote se utiliza principalmente como alimento en la cocina tradicional de varias regiones de América Central y México. Es un ingrediente versátil que se puede utilizar en una variedad de platos, incluyendo ensaladas, sopas, guisos, tortillas y más.

Cuadro 8. Especies medicinales presentes en el municipio de Alauca.

No	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Origen	Tipo de planta	Meses de cosecha	Usos principales
1	Llantén	Plantago major L.	Plantaginaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	Cicatrización de heridas: Se ha utilizado tradicionalmente para tratar quemaduras menores, cortes y otras lesiones dérmicas que pueden favorecer la cicatrización. Alivio de picaduras de insectos y quemaduras.
2	Orégano	Origanum vulgare L.	Lamiaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	Aporta sabor y aroma a una variedad de platos, incluyendo pizzas, pastas, carnes y ensaladas. Alivio de problemas digestivos: Tradicionalmente, el orégano se ha utilizado para aliviar el malestar estomacal, la indigestión y los gases intestinales.
3	Valeriana	Valeriana officinalis L.	Valerianaceae	Exótico	Herbácea	Mayo a junio, septiembre a octubre	La valeriana es ampliamente utilizada como un remedio natural para el insomnio y otros trastornos del sueño. necesario para conciliarlo. Alivio de la ansiedad y el estrés. Alivio de los espasmos musculares
4	Sábila	Aloe vera (L.) Burm.f.	Asphodelaceae	Exótico	Suculent a	Todo el año	Cuidado de la piel Alivio de quemaduras Promoción del crecimiento del cabello Alivio de la indigestión: La sábila se consume internamente para aliviar la indigestión, el reflujo ácido y otros trastornos gastrointestinales.

5	Zacate de Limón	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	El zacate de limón se utiliza principalmente como hierba aromática en la cocina para dar sabor y aroma a una variedad de platos.
6	Hierbabuena	<i>Mentha viridis</i> (L.)	Lamiaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	La hierbabuena se utiliza principalmente como hierba aromática en la cocina para dar sabor y aroma a una variedad de platos. Es un ingrediente común en ensaladas, salsas, guisos, cócteles, té y postres.
7	Casco de Vaca	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Asteraceae	Mesoamericano	Herbácea	Todo el año	Se ha utilizado tradicionalmente para tratar problemas digestivos, como diarrea, indigestión y úlceras estomacales.
8	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Mesoamericano	Arbórea	Mayo a julio	La guanábana se utiliza principalmente en la medicina tradicional para tratar una variedad de dolencias y enfermedades.
9	Ruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Exótico	Herbácea	Todo el año	La ruda se ha utilizado tradicionalmente para tratar una variedad de dolencias y afecciones, incluyendo problemas digestivos, dolores de cabeza, trastornos menstruales y resfriados. También se ha utilizado como estimulante del sistema nervioso y para mejorar la circulación sanguínea.
10	Almendro	<i>Prunus amygdalus</i> L.	Rosaceae	Exótico	Arbórea	Febrero a marzo	Las almendras se han utilizado en la medicina tradicional para una variedad de propósitos, incluyendo mejorar la salud del corazón, controlar el azúcar en la sangre, y promover la salud del cerebro y la piel.

11	Guayaba	Psidium guajava L.	Myrtaceae	Mesoamericano	Arbórea	Todo el año	La guayaba se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar una variedad de dolencias y enfermedades. Es conocida por sus propiedades para mejorar la salud digestiva, fortalecer el sistema inmunológico y promover la salud cardiovascular.
12	Tuna de Caitilla	Opuntia elata A.C. Gibson & R.E. Moran	Cactaceae	Mesoamericano	Cactáceas	Mayo a junio	Se le atribuyen propiedades para tratar problemas gastrointestinales, como indigestión y diarrea. También se ha utilizado para aliviar la inflamación y promover la cicatrización de heridas.
13	Curarina	Sansevieria Thunb	Asparagaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Se le atribuyen propiedades para purificar el aire, mejorar la calidad del sueño y reducir los síntomas de alergias.
14	Limon	Citrus limon (L.) Burm. f.	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Es conocido por sus propiedades para fortalecer el sistema inmunológico, aliviar la indigestión, y promover la salud cardiovascular.
15	Noni	Morinda citrifolia L.	Rubiaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	Incluyendo dolor, inflamación, infecciones, problemas digestivos y fatiga. También se ha utilizado para promover la salud cardiovascular, fortalecer el sistema inmunológico y mejorar la función cognitiva.

16	Apazote	Dysphania ambrosioides (L.) Pers.	Amaranthaceae	Mesoamericano	Herbácea	Todo el año	El apazote se ha utilizado tradicionalmente para tratar una variedad de dolencias y afecciones, incluyendo problemas digestivos como gases, cólicos, indigestión y parásitos intestinales. También se ha utilizado para tratar problemas respiratorios, como asma, bronquitis y resfriados, así como para aliviar dolores menstruales y promover la menstruación.
17	Jengibre	Zingiber officinale Roscoe	Zingiberaceae	Exótico	Rizomatosa	Todo el año	Problemas digestivos como náuseas, indigestión y mareos. También se ha utilizado para aliviar la inflamación, reducir el dolor muscular y articular, mejorar la circulación sanguínea y fortalecer el sistema inmunológico.
18	Albaricoque	Prunus armeniaca L.	Rosaceae	Exótico	Arbórea	Mayo a junio	Problemas digestivos como estreñimiento y trastornos del estómago. También se ha utilizado para promover la salud ocular, mejorar la salud de la piel y fortalecer el sistema inmunológico.
19	Mango	Mangifera indica L.	Anacardiaceae	Exótico	Arbórea	Mayo a agosto	Problemas digestivos como indigestión, acidez estomacal y estreñimiento. También se ha utilizado para promover la salud ocular, fortalecer el sistema inmunológico y mejorar la salud de la piel.
20	Pimienta	Piper nigrum L.	Piperaceae	Exótico	Trepadora	Todo el año	Se ha utilizado para aliviar la indigestión, estimular el apetito, mejorar la digestión y aliviar los síntomas de la gastroenteritis.

21	Ciguapate	Asclepias curassavica L.	Apocynaceae	Mesoamericano	Trepadora	Todo el año	Se ha utilizado especialmente en el tratamiento de enfermedades de la piel, incluyendo erupciones cutáneas, eczema y quemaduras. También se ha utilizado para aliviar dolores musculares y articulares, y para tratar problemas respiratorios como la tos y el asma.
22	Insulina	Cissus verticillata	Asteraceae	Mesoamericano	Herbácea	Septiembre a octubre	La planta de insulina se utiliza principalmente en la medicina tradicional para ayudar a reducir los niveles de azúcar en sangre en personas con diabetes.
23	Cañafistola	Cassia fistula L.	Fabaceae	Exótico	Arbórea	Diciembre a febrero	La cañafístola es valorada principalmente por sus propiedades laxantes. Se utiliza comúnmente como remedio natural para el estreñimiento.
24	Naranja Agria	Citrus aurantium L.	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	En la cocina, la naranja agria se utiliza comúnmente para agregar sabor y acidez. Se utiliza en forma de extractos, infusiones o aceites esenciales para tratar una variedad de afecciones, como problemas digestivos, insomnio, ansiedad y como estimulante del metabolismo.
25	Naranja	Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	La naranja dulce se utiliza principalmente en la medicina como fuente de vitamina C y otros nutrientes esenciales para fortalecer el sistema inmunológico y prevenir enfermedades. Se utiliza en el tratamiento de resfriados y gripes debido a su contenido de vitamina C

26	Neem	Azadirachta indica A.Juss.	Meliaceae	Exótico	Arbórea	Marzo a mayo	La planta de neem se utiliza principalmente en la medicina tradicional para tratar una variedad de condiciones de salud, incluyendo problemas de la piel como acné, eczema y psoriasis. También se utiliza para tratar problemas digestivos, infecciones, diabetes, enfermedades del corazón y como repelente de insectos.
27	Caulote	Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae	Mesoamericano	Arbórea	Todo el año	Para la diarrea, el dolor abdominal y las úlceras estomacales. También se ha utilizado para tratar problemas respiratorios, como tos y congestión, así como para aliviar dolores musculares y articulares.
28	Indio desnudo o Jiñicuago	Bursera simaruba	Euphorbiaceae	Exótico	Arbusto	Todo el año	El árbol de indio desnudo se ha utilizado tradicionalmente en la medicina herbal para tratar una variedad de condiciones, especialmente problemas gastrointestinales. Se ha utilizado para tratar trastornos como la diarrea, disentería, úlceras estomacales y problemas de indigestión.
29	Uva de monte	Pourouma cecropiifolia)	Vitaceae	Mesoamericano	Trepadora	Todo el año	Se ha utilizado para tratar trastornos gastrointestinales, como diarrea, indigestión y problemas estomacales
30	Corona de Cristo	Euphorbia milii Desf.	Euphorbiaceae	Exótico	Arbusto	Todo el año	La planta corona de cristo ha sido objeto de investigación por sus posibles propiedades medicinales. Se ha estudiado por su potencial actividad antimicrobiana y anticancerígena.

31	Chilca	Eupatorium inulaefolium Lam.	Asteraceae	Mesoam ericano	Herbácea	Todo el año	La planta de chilca se ha utilizado principalmente en la medicina tradicional para tratar afecciones gastrointestinales, como cólicos, indigestión, diarrea y problemas de hígado. También se ha utilizado como diurético y para aliviar dolores musculares y articulares.
32	Acacia amarillo	Acacia pennata (L.) Willd.	Fabaceae	Mesoam ericano	Arbórea	Marzo a mayo	Se ha utilizado especialmente en el tratamiento de afecciones respiratorias, como tos, resfriados y problemas bronquiales. También se ha utilizado para aliviar problemas digestivos, como diarrea, cólicos y malestar estomacal.
33	Flor de Izote	Brosimum alicastrum Sw.	Moraceae	Mesoam ericano	Arbórea	Marzo a mayo	La planta de flor de izote se ha utilizado en la medicina tradicional para tratar afecciones relacionadas con la inflamación, como la artritis y la gota. También se ha utilizado para promover la salud digestiva y aliviar problemas como la indigestión, el estreñimiento y las úlceras estomacales.
34	Cachito o Cornizuelo	Uncaria tomentosa (Willd. ex Schult.) DC.	Rubiaceae	Mesoam ericano	Trepador a	Todo el año	La planta cachito se ha utilizado en la medicina tradicional principalmente como remedio para problemas de la piel, como verrugas y callosidades. También se ha utilizado ocasionalmente para tratar afecciones respiratorias leves, como la tos.

35	Caoba	Swietenia macrophylla King	Meliaceae	Mesoam ericano	Arbórea	Mayo a junio	Tradicionalmente, el árbol de caoba ha sido utilizado en la medicina herbal para tratar diversas afecciones, incluyendo fiebre, tos, dolor de garganta, problemas gastrointestinales y enfermedades de la piel.
36	Cedro	Cedrela odorata L.	Meliaceae	Mesoam ericano	Arbórea	Mayo a junio	El principal uso medicinal del cedro ha sido como agente antiséptico y antiinflamatorio. Se ha utilizado para tratar afecciones respiratorias, como tos, resfriados, bronquitis y congestión nasal.
37	Canela	Cinnamomu m verum J. Presl	Lauraceae	Exótico	Arbórea	Todo el año	La canela se ha utilizado tradicionalmente en la medicina para una variedad de propósitos, incluyendo el tratamiento de problemas digestivos como la indigestión, los gases y la diarrea.

Se hizo la identificación de las plantas con el fin de conocer el potencial alimenticio del municipio porque es crucial para diversificar la dieta local, mejorando la nutrición y la salud a través de opciones adaptadas a las condiciones climáticas y de suelo locales. Esto no solo fortalece la seguridad alimentaria al reducir la dependencia de cultivos vulnerables a condiciones adversas, sino que también promueve prácticas agrícolas sostenibles al requerir menos recursos como agua, fertilizantes y pesticidas. Además, el uso de plantas nativas contribuye a la conservación de la biodiversidad, preservando recursos alimenticios y fortaleciendo la resiliencia de las comunidades ante crisis alimentarias, al tiempo que mantiene y enriquece el conocimiento tradicional y cultural asociado con estas especies (Morazán 2017)

6.1.4. Capital Financiero

Para el capital financiero se tomaron en cuenta una serie de indicadores como: ahorro, diversificación de ingresos, acceso a créditos, remesa. Se realizó para conocer si utilizan estos recursos para para invertir en la construcción de capacidades en sus comunidades, para financiar el desarrollo, apoyar el emprendimiento y acumular riqueza para el desarrollo de las mismas comunidades.

En cuanto al ahorro en las comunidades en promedio el 70.17% de las familias entrevistadas afirmaron la importancia de realizarlo en las cajas rurales por sus beneficios adicionales y accesos a créditos, también para emergencias. Además, el 8% destacan la importancia fundamental del ahorro para asegurar la estabilidad financiera personal y de sus familias.

Así mismo el acceso a créditos un 64.91% del total de las familias dijeron no tener acceso a esta opción financiera, por falta de recursos disponibles y falta de oportunidades. Por otro lado, el 35.08% afirmo tener acceso a créditos, lo cual es importante para ellos, para poder ir desarrollando sus medios de vida, y poder ir subsistiendo. En términos de ingreso por remesas, en promedio el 75.33% no recibe este apoyo económico, mientras el 24.56% restante si recibe este ingreso externo.

En cuanto a las actividades productivas, la agricultura destaca en promedio con el 82% centrada principalmente en la producción de maíz, frijol, y maicillo y la ganadería que representa en promedio el 18% orientado a la cría de ganado, enfocado principalmente en la venta de productos del mismo y en el autoconsumo. El capital financiero es el que encierra a los recursos financieros disponibles para invertir en la comunidad, ya sea en la capacidad para crear nuevas oportunidades de generación de recursos económicos, apoyo para el emprendimiento civil y social, así como el aseguramiento de riqueza para el futuro impulso de la comunidad (Emery y Flora, 2006).

Con frecuencia se percibe a las comunidades rurales como desprovistas de capital financiero, aunque debido a la creciente globalización de la fuerza laboral, los emigrantes pueden estar incluso mejor organizados para invertir en sus comunidades, de un modo acumulativo, con miras al desarrollo rural y a la búsqueda de respuestas ante el cambio climático (Flora 2007)

6.1.5 Capital Físico

De los resultados obtenidos, el 43.85% de las familias tienen sus viviendas con estructura de ladrillos bien construidas y techos de tejas, así mismo , un 33.33% cuenta con una buena calidad de vivienda, construida de ladrillos, pisos cerámicos o de cemento bien acabados con techos de alucín o teja en buen estado, sin embargo, el 14.03% de las familias viven en bajas condiciones, unos han construido sus viviendas con estructura de madera, y el piso de tierra, unos tiene techos de plástico debido a la falta de recursos económicos para poder mejorar las condiciones de vida.

En el caso del transporte el 64.91% de las familias utilizan tanto el público que es un bus, que pasa por las comunidades hasta el casco urbano del municipio, y el privado donde el más utilizado es la motocicleta para transitar por la zona. En cuanto a la calidad del mismo en promedio el 63.75% de las familias consideran que es regular ya que en cuanto a los buses no hay muchos, máximo dos al día, y a las vías de acceso las autoridades no les dan mucho mantenimiento, y esto implica pérdidas, porque una carretera en mal estado, hace que los vehículos se deterioren poco a poco.

En cuanto a la calidad de la educación la totalidad de las familias consideran que es excelente ofreciendo desde kínder a primaria, sin embargo, existen muchas limitantes como la falta de mobiliarios en los centros académicos, también una docente se encarga de darle clases hasta tres grados en la misma aula, esto dificulta la enseñanza a los niños, porque no puede centrarse en un grado como tal. En cambio, no podemos decir lo mismo de la educación media, ya que muchos no siguen porque deben trasladarse hasta el casco urbano del municipio, el tiempo depende de la comunidad donde se encuentre, varía entre 15 a 35 minutos.

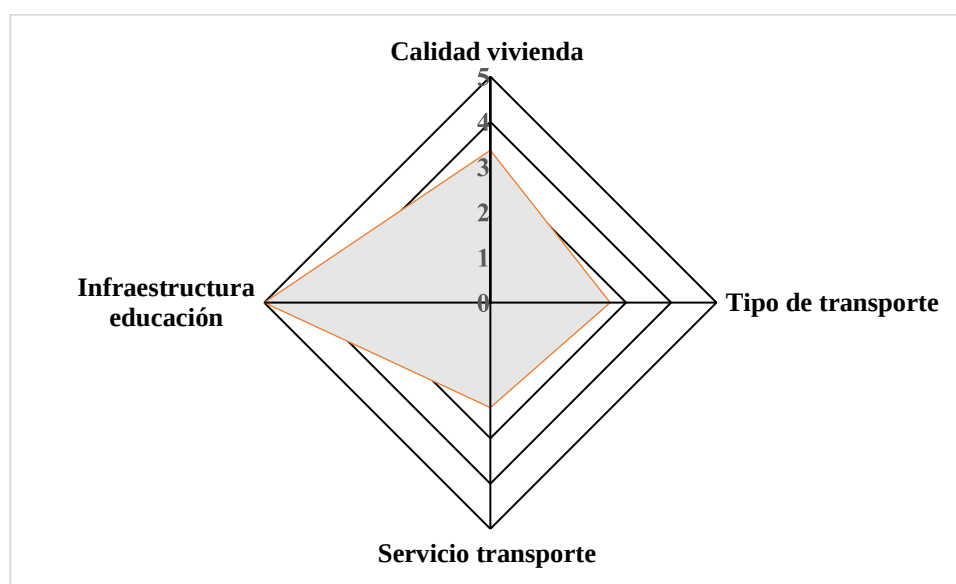


Figura 6. Indicadores para la identificación del Capital Físico.

6.2 Principales medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca

6.2.1 Caracterización de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca

Los resultados obtenidos con las familias encuestadas en el municipio de Alauca, se encuentra que cuentan con varios medios de vida los cuales aportan importantes ingresos a la familias, destacaron cuatro medios de vida principales que predominan en el municipio, entre los cuales sobresalen los

siguientes, (figura 3): maíz (*Zea mays* el 49% de la población), frijol (*Phaseolus vulgaris* con una participación del 18% de la población), maicillo (*Sorghum*) representa el 21% de la producción agrícola y la ganadería representa un 11% de la actividad económica, proporcionando ingresos adicionales y complementarios, aunque su contribución económica es menor en comparación con los cultivos principales..

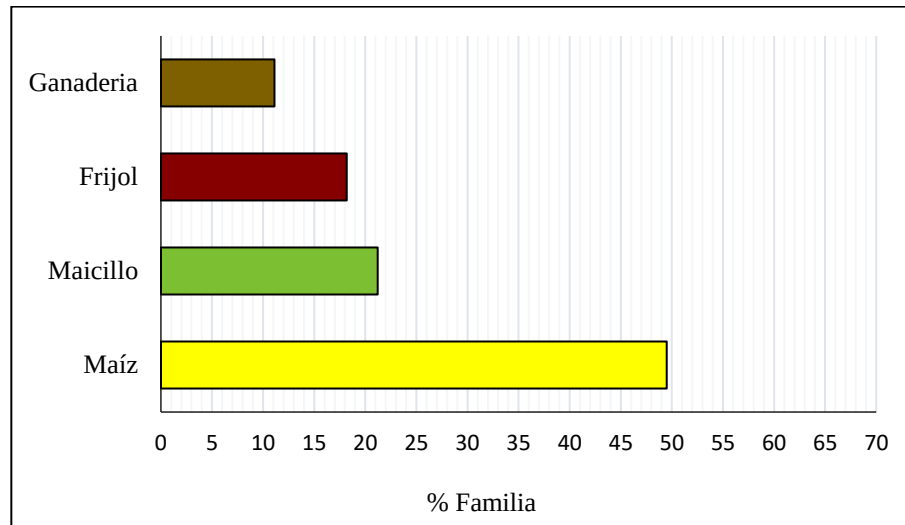


Figura 7. Clasificación de los medios de vida agropecuarios presentes en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Estrategias de vida de las familias en el municipio de Alauca, El Paraíso.

El municipio tiene diversos medios de vida para satisfacer las necesidades, sin embargo, para lograrlo las familias han desarrollado diversas estrategias de vida, puesto que según Ramos et al. 2009 los pobres rurales no tienen más opción que diversificar sus estrategias productivas y generar cambios en su estructura social. En la (figura 9), se representa la agrupación de diferentes estrategias que desarrollan en las comunidades, logrando a largo plazo desarrollar estas diferentes estrategias que han permitido mejorar sus ingresos y promover la independencia en sus comunidades.

Actualmente se desarrollan cuatro estrategias de vida, un 33% de las familias se enfocan en la producción de maíz, un 18% de las familias su estrategia de vida está en función de la producción de maíz y maicillo. Asimismo, un 13% de las familias se dedican a los cultivos de maíz y frijol y un 16 % de las familias su estrategia de vida está orientada en la producción de maíz, frijol y maicillo.

Por otro lado, el medio de vida pecuario principal es la ganadería con un 18%, esta actividad genera ingresos estables para las familias que se dedican a este rubro, que dependen de la cría de ganado para la venta de leche, carne y otros productos derivados. La ganadería no solo proporciona alimentos nutritivos, sino que también contribuye a la economía local al generar empleo en diversas etapas de la producción y comercialización del ganado.

Según Louza y Rojas (2010) relaciona las estrategias de vida con acciones orientadas a la reproducción para satisfacer necesidades nutricionales que aseguran la supervivencia. Es por ello que en la actualidad la mayoría de los pequeños productores y campesinos de estos hogares trabajan sin condiciones ni apoyo estatal, viéndose en la necesidad de buscar alternativas y estrategias para mejorar las condiciones y la calidad de vida de sus familias.

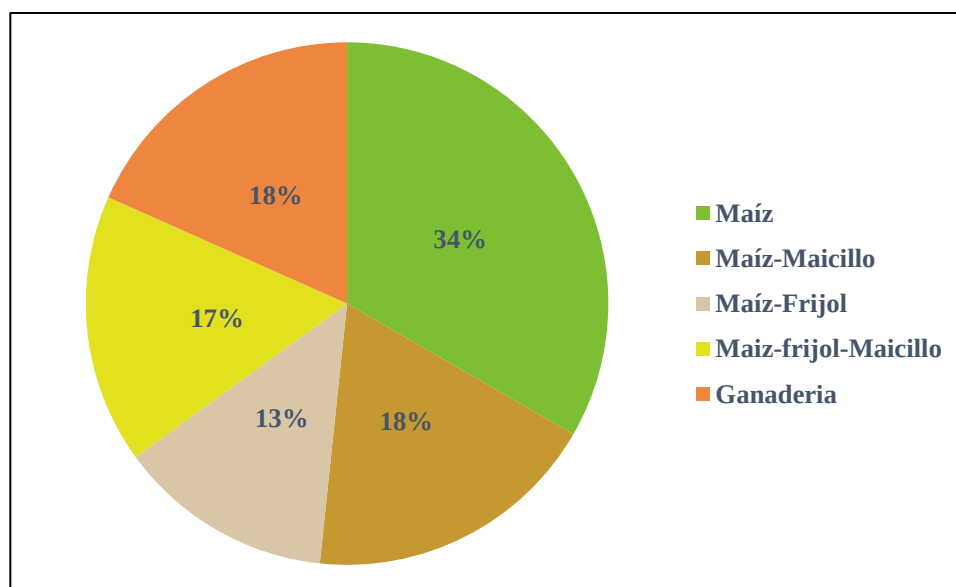


Figura 8. Estrategias de vida por familias en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.2.4 Características de Producción de los medios de vida en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.2.4.1 Medios de Vida Agrícolas

En el municipio, los sistemas agrícolas tienen una superficie aproximadamente de 3.47 Hectáreas, distribuidas para la producción de Maíz, Frijol y Maicillo. De la producción total una parte es destinada para el consumo y la otra parte es vendida en los mercados locales de la zona (Tabla 4). El maíz es el cultivo que más produce por hectárea, seguido del maicillo y luego el frijol. En cuanto a los costos de producción, el Maicillo es el cultivo que invierte más por hectárea. Por otra parte, el ingreso por hectárea del frijol es menor puesto que es el cultivo que menos producción tiene, seguido del Maíz y finalmente el cultivo que genera mayor ingreso es el Maicillo debido a que su precio en el mercado es más alto.

Tabla 4. Características productivas de los medios de vida agrícolas del municipio de Alauca, El Paraíso.

Indicadores	Medios de Vida		
	Maíz	Frijol	Maicillo
	Medias	Medias	Medias
Área total de siembra/ha	1.22	1.06	1.19
Producción/ha	41.55	12.22	27.86
Cantidad venta/quintales	21.02	3.61	14.81
Cantidad consumo/quintales	20.73	8.61	13.10
Costos producción/ha	7683.71	7527.78	8690.57
Ingreso/ha	20995.92	12477.78	16361.90

Los sistemas productivos agrícolas del municipio de Alauca revelan una combinación de prácticas modernas y tradicionales. El 67% de los productores utilizan maquinaria agrícola, lo cual indica una cierta mecanización de los procesos. Por otro lado, la prevalencia con 98% del uso de semillas criollas y la casi nula utilización de sistemas de riego con un 93% nos muestra una fuerte dependencia de prácticas convencionales y una limitada adaptación a las condiciones climáticas adversas de la región. Además, el uso generalizado de químicos con un 98% plantea dificultades sobre la sostenibilidad de estos sistemas a largo plazo. Entre las más comunes se encuentran el gusano cogollero, el pulgón amarillo y la mosca blanca. Estas plagas causan daños directos a los cultivos, como defoliación, pudrición de frutos y transmisión de enfermedades, lo que reduce significativamente los rendimientos agrícolas (Cuadro 9).

Cuadro 9. Plagas que afectan los cultivos de Maíz, Frijol, y Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Plagas		
Maíz	Frijol	Maicillo
Langosta (<i>Schistocerca piceifrons</i> Walker)	Trips de las flores (<i>Megalurothrips usitatus</i>)	Mielina
Gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	Mosca Blanca(<i>Bemisia tabaci</i>)	Babosa gris (<i>Sarasinula plebeia</i>)
Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp.)	Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>)	Lnagosta (<i>Schistocerca piceifrons</i> Walker)
Gusano alambre (<i>Agriotes</i> spp).	Mancha de asfalto(<i>Phyllachora maydis</i>)	Gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp)
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Babosa gris (<i>Sarasinula plebeia</i>)	Gusano soldado(<i>Spodoptera exigua</i>)
Mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>)	Langosta (<i>Schistocerca piceifrons</i> Walker)	Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i> Genn)
Babosa gris (<i>Sarasinula plebeia</i>)		
Gusano soldado(<i>Spodoptera exigua</i>)		

6.2.4.2. Medios de Vida Pecuarios

Las unidades de producción bovina analizadas presentan un tamaño promedio de 56.18 hectáreas. De este total, 29.55 hectáreas se destinan a potreros y 5.49 hectáreas a pastos, lo que representa un área considerable para el desarrollo de la actividad ganadera. Además, cuentan con un promedio de 13.55 hectáreas de cobertura boscosa. En cuanto al hato ganadero, se estima un promedio de 28.91 animales por unidad productiva, de los cuales 5.09 se destinan a la producción de carne y 10.78 a la producción de leche. (Tabla 5)

Tabla 5. Características productivas de los medios de vida pecuarios del municipio de Alauca, El Paraíso.

Indicadores	Medio de Vida Pecuario
	Medias
Área total/ha	39.33
Área destinada/ ha potrero	20.68
Área sácate corta/ ha	3.82
+	
Área cobertura de bosque/ha	9.48
Cantidad total de Animales	29
Cantidad de animales/pro carne	5
Cantidad de animales/pro leche	11

En los sistemas pecuarios de la región en promedio el 73% de los ganaderos utilizan complementos alimenticios para mejorar la nutrición del ganado, el 73% tienen reservorios de agua en lo potreros, un 64% utiliza picadoras de pasto, el 82% no utiliza ningún tipo de sistema de ordeño especializado y un 55% utiliza galerías tecnificadas. El municipio de Alauca, cuenta con una diversidad de pastos que pueden servir como base alimentaria para el ganado, existe una combinación de razas criollas y mejoradas, lo cual puede influir en la productividad y adaptación del ganado a las condiciones locales (Cuadro 10).

Cuadro 10. Tipos de pastos, tipos de raza y tipos de enfermedades que afectan los sistemas pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Tipos de pasto	Tipos de raza	Enfermedades
Andropon (Andropogon gayanus Kunth)	Pardo	Morriña negra
Guinea (Panicum máximum)	Brahman	tripanosomosis bovina por Trypanosoma vivax
Toledo (Brizantha)	Gersy	Dactylis glomerata
Jaragua (Hyparrhenia rufa)	Gyr	Andropogon gayanus
	Holstein	Amblyomma cajennense
		Mosca hematófoga
		Septicemia hemorrágica
		Neosporosis bovina
		Derriengue

América Central ha sido históricamente afectada por eventos hidrometeorológicos extremos, siendo las sequías uno de los fenómenos que más pérdidas ha dejado al sector agropecuario, lo que compromete el acceso de la población a alimentos inocuos y nutritivos (Bonilla, 2014)

6.3 Ocurrencia de la variabilidad climática

6.3.1 Temperatura

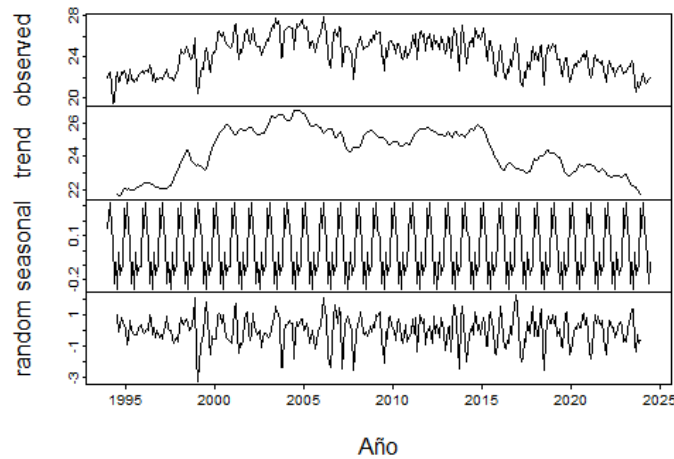


Figura 9. Descomposición de la serie temporal de la temperatura diaria promedio (1994-2024).

La segunda gráfica muestra la tendencia subyacente en los datos diarios de temperatura desde 1994 hasta 2024, eliminando la estacionalidad y el ruido aleatorio. Durante este periodo, se observa una tendencia ascendente hasta aproximadamente 2015, lo que indica un incremento general en los valores de la temperatura a largo plazo. Sin embargo, a partir de 2015, la tendencia comienza a descender, sugiriendo una disminución en las temperaturas en los años más recientes.

La tercera gráfica muestra el componente estacional, capturando patrones que se repiten cada año. Aquí se puede observar un patrón regular, lo que indica una estacionalidad clara en la temperatura del lugar. Es importante destacar que la temperatura media durante este periodo es de 26 grados Celsius, lo que sugiere que, aunque haya fluctuaciones anuales, el promedio general se mantiene en un nivel relativamente cálido.

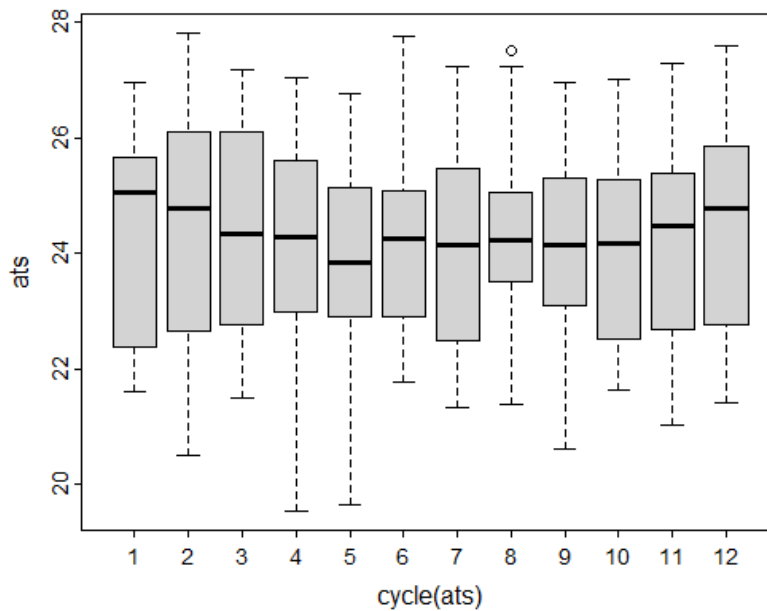


Figura 10 Distribución mensual de la temperatura comprendida entre 1994 a 2024.

La mayoría de los meses presentan una temperatura media entre 24°C y 26°C, lo que sugiere que, a lo largo de los últimos 30 años, la temperatura en Alauca se ha mantenido relativamente estable, sin grandes fluctuaciones. Los meses muestran diferentes grados de dispersión en sus valores. Por ejemplo, enero y abril tienen un rango intercuartílico más amplio, lo que indica una mayor variabilidad en las temperaturas durante esos periodos. En contraste, meses como julio y noviembre muestran cajas más estrechas, lo que sugiere una menor variabilidad y temperaturas más consistentes.

El mes de agosto destaca por un valor atípico por encima de los 27°C, lo que indica una temperatura inusualmente alta en comparación con otros meses. Este dato anómalo podría estar relacionado con factores climáticos específicos, como un día excepcionalmente caluroso.

6.3.2 Precipitación

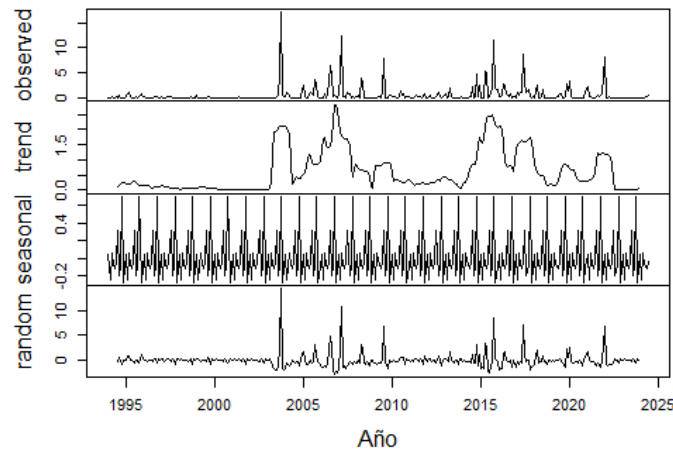


Figura 11. Descomposición de la serie temporal de la precipitación diaria promedio (1994-2024).

Este gráfico muestra la tendencia subyacente a largo plazo en la serie de precipitación, basada en datos diarios recopilados desde 1994 hasta 2024, obtenidos de una plataforma de la NASA. A lo largo de este periodo, se pueden observar fases con una tendencia ascendente, lo que indica un aumento general en la precipitación, y fases con una tendencia descendente, lo que refleja una disminución en la precipitación. Por ejemplo, hubo un aumento notable en la tendencia alrededor de los años 2005 a 2010, seguido de una disminución gradual en los años posteriores.

Además, el gráfico incluye un componente que refleja patrones repetitivos en la serie, generalmente asociados con variaciones estacionales. Aquí se observa un ciclo anual claro, lo que sugiere que la precipitación sigue un patrón predecible a lo largo del año. La precipitación promedio durante este periodo es del 0.6 mm de precipitación diarios, lo que indica una cantidad relativamente baja de lluvia en la región, lo cual puede ser crucial para la planificación agrícola y la gestión de recursos hídricos en Alauca.

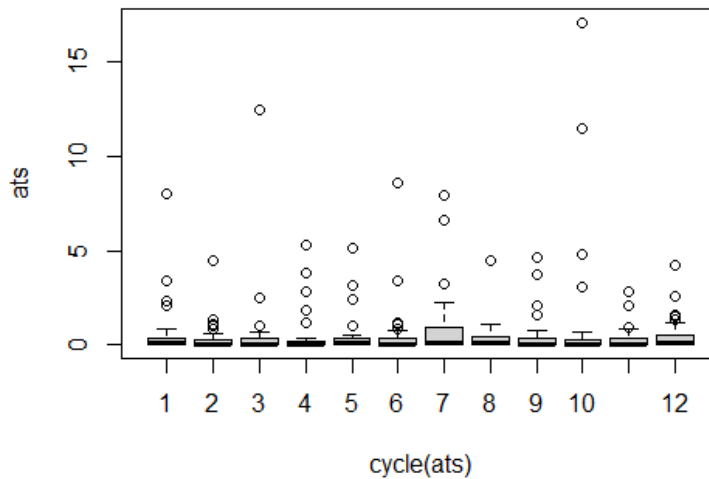


Figura 12 Distribución mensual de la precipitación comprendida entre 1994 a 2024.

En general, la mayoría de los meses, agrupados en un periodo de 30 años, muestran una variabilidad relativamente baja en la precipitación, con cajas pequeñas y rangos intercuartílicos cortos. Esto sugiere que, para esos meses, la precipitación tiende a ser bastante consistente de un año a otro. Sin embargo, algunos meses, como julio (mes 7), septiembre (mes 9) y octubre (mes 10), presentan cajas más grandes y más valores atípicos, lo que indica una mayor variabilidad en la precipitación. Esto podría estar relacionado con la temporada de lluvias, donde es más común experimentar eventos de precipitación significativos.

Los valores atípicos en estos meses sugieren que, aunque la precipitación promedio no es muy alta, ha habido años en los que la precipitación fue excepcionalmente elevada. Por otro lado, meses como febrero (mes 2) y marzo (mes 3) muestran cajas muy pequeñas y pocos valores atípicos, lo que indica una precipitación generalmente baja y poca variabilidad en esos meses, lo que podría estar asociado con la estación seca en la región.

La precipitación media durante este periodo es de 0.6 milímetros, lo que indica una cantidad de lluvia bastante baja. Este valor es importante al considerar la planificación agrícola y la gestión de recursos hídricos en Alauca, ya que refleja las condiciones semiáridas de la zona.

6.4.1 Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática

Altas Temperaturas

En los últimos años el 98% de las familias han percibido un cambio extremo en las temperaturas de la región. Este evento climático ha marcado una transformación significativa en el clima local, puesto que año con año ha ido aumentando, afectando profundamente la vida cotidiana y las actividades de subsistencia de las comunidades. Afirmaron que hace 10 años su clima era estable, sin embargo, ahora enfrentan fluctuaciones más intensas alterando los ciclos de siembra y cosecha tradicionales y aumentando la vulnerabilidad de las familias a la seguridad alimentaria, comentaron que en los últimos años han notado el aumento en los casos de enfermedades relacionadas con el calor y la exposición a condiciones climáticas extremas.

Según Smith Cuello (2010), la exposición a la variabilidad climática se manifiesta en cambios significativos en variables climáticas, como el aumento o la disminución de la temperatura, así como en alteraciones en la frecuencia, intensidad y distribución de las precipitaciones. Estos investigadores señalan que el cambio climático ha sido extremo en los últimos años, con una tendencia a una menor precipitación, largos periodos de sequía seguidos de lluvias muy intensas en cortos periodos, y un aumento significativo de la temperatura, todos estos factores negativamente afectan la producción.

Bajas precipitaciones

El 88% de las familias perciben un cambio extremo en las precipitaciones, afirmando una alteración en los patrones climáticos. Según la Organización Internacional para las Migraciones (2021) dice que el departamento de El Paraíso en los últimos 7 años (2012- 2019) los valores anuales de precipitación han estado en su mayoría (5 de 7 años) por debajo de promedio anual

representando el período de tiempo con menor precipitación. Este coincide con la ocurrencia del fenómeno del Niño.

Sequias

Por otra parte, el 98% de las familias mencionaron el cambio extremo sobre la reducción de las lluvias, ocasionando sequias severas en la región afectando significativamente los medios de vida agropecuarios. En el caso de Centroamérica, la sequía se asocia con factores como la prolongación del “veranillo” o “canícula” (entre julio y agosto) que divide en dos partes la estación de lluvias sobre la vertiente del Pacífico. Esta vertiente es la más importante para la producción agrícola. La canícula es propia del patrón climático regional sobre esa vertiente, pero si se prolonga, afecta o incluso detiene el desarrollo de los cultivos, reduciendo de forma variable sus rendimientos, desde un impacto leve hasta uno severo (Ramírez, 2013).

Asimismo, las evaluaciones locales son relevantes considerando que, en su mayoría, las áreas rurales son las de menor capacidad para responder a las condiciones actuales de sequía, y a condiciones proyectadas del cambio climático (Castellanos et al. 2013; IPCC 2014).

Según Labande, director adjunto del Programa Mundial de Alimentos de la ONU (WFP) en Honduras dice que la población vive en ciclos combinados de falta de precipitaciones e inundaciones. “No es sólo que no haya suficiente agua, sino que los agricultores no pueden contar con el ciclo normal de lluvias, cada año se modifica, por lo que su adaptación a los cambios es más difícil”.

Olas de calor

En promedio el 95% de las familias indicaron que las olas de calor altas tienen impactos en su municipio como la deshidratación y problemas respiratorios, especialmente para grupos vulnerables. El incremento de las temperaturas y cambios drásticos afectan la salud humana de

forma muy negativa, así como las cosechas debido a las plagas, y aumentan las olas de calor (García Marroquín 2018).

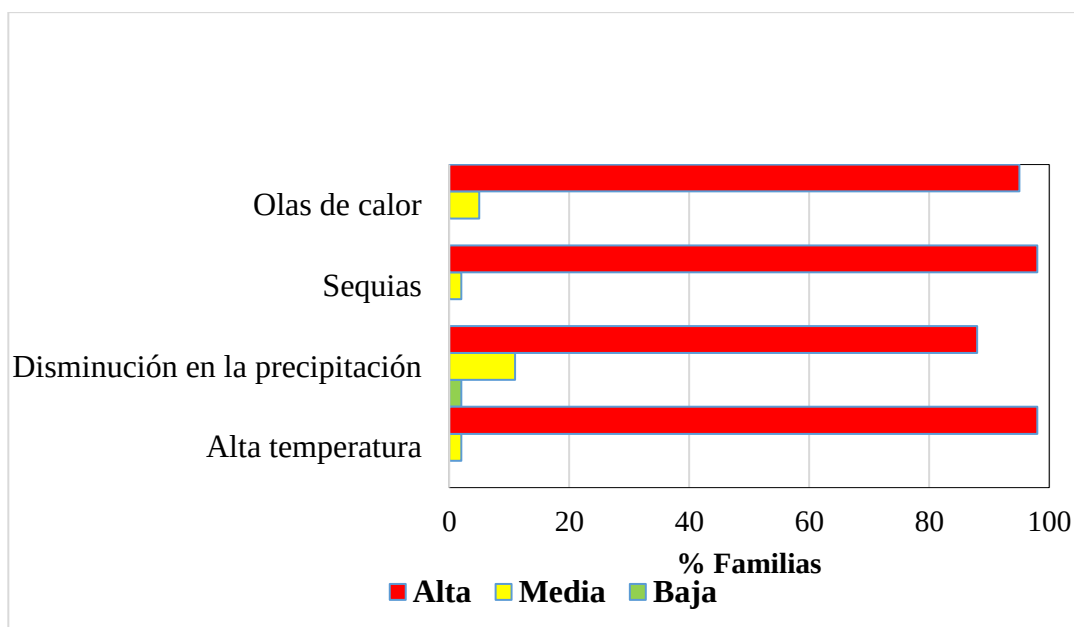


Figura 13. Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.4.8 Índice de exposición climática

En consecuencia, de ello los sistemas de producción agropecuarios se encuentran altamente expuestos a estos eventos extremos. La disminución de las precipitaciones y el aumento de las temperaturas provocan sequías más prolongadas y severas, lo que reduce la disponibilidad de agua para los cultivos y disminuye la productividad de los sistemas agropecuarios (SANTIC 2013).

Tabla 6. Índice de exposición climática de los medios de vida agropecuarios del municipio de Alauca, El Paraíso.

Medio de Vida	Exposición climática		
	0-1	1-2	2-3
	Baja	Media	Alta
Maíz			3
Frijol			3
Maicillo			3
Ganadería			3

RESUMEN objetivo 2

En el municipio de Alauca, El Paraíso, la producción de frijol, maíz y maicillo ha sido gravemente afectada por la sequía, mostrando la vulnerabilidad de estos cultivos ante el cambio climático. El frijol es el cultivo más afectado, con pérdidas de hasta el 90% debido a la escasez de agua. Esta situación ha obligado a los productores a incrementar el uso de fertilizantes y agroquímicos, elevando los costos de producción. Además, la calidad del frijol ha disminuido debido a la debilitación de las plantas, haciéndolas más susceptibles a plagas y enfermedades. La reducción de la cobertura vegetal también ha afectado la fertilidad del suelo, mientras que las altas temperaturas han dificultado la disponibilidad de mano de obra, agravando aún más la situación. El maíz ha experimentado una reducción del 60% en su producción debido a la falta de agua, que provoca la muerte de las plantas y un aumento en la incidencia de plagas como el gusano cogollero y la mancha de asfalto. La migración de personas en busca de mejores condiciones de vida ha reducido la disponibilidad de trabajadores para la cosecha, y en 2018, el 95% de los hogares en el corredor seco hondureño no tenían reservas de granos básicos, incrementando su dependencia del mercado. Por su parte, el maicillo, aunque afectado por la sequía y las plagas, se considera el cultivo más resistente entre los granos básicos en la región. Sin embargo, la producción también ha disminuido, con solo el 50% de la producción esperada durante el ciclo de postrera 2017. Entre enero y junio de 2018, el precio del maicillo aumentó un 49% debido a la baja producción y las reservas limitadas. En cuanto a la sensibilidad climática, el frijol es el cultivo más vulnerable, con un 98% de las familias reportando alta sensibilidad, seguido por el maíz con un 73% y el maicillo con un 57%. Estos datos resaltan la necesidad de implementar estrategias de adaptación para mitigar los efectos del cambio climático en la producción agropecuaria de la región

6.5. Caracterización de los riesgos climáticos en los medios de vida agropecuarios

6.5.1 Producción del Frijol

El cultivo del Frijol cuenta con las mayores afectaciones ocasionadas por la sequía, dentro de las cuales algunas de ellas son: La pérdida del 90% de sus cultivos por la falta de agua, teniendo aumentos en los gastos de mantenimiento ya que para compensar los efectos de la sequía y mejorar el rendimiento, las familias mencionaron el incremento de uso de fertilizantes y agroquímicos, lo que aumenta los costos de producción. Así mismo, mencionaron que la falta de agua debilita las plantas del frijol, haciéndolas más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades afectando el tamaño y peso de los granos de frijol, lo que afecta su calidad comercial, de la misma manera mencionaron afectaciones en la disponibilidad de mano de obra, ya que por las olas de calor es difícil encontrar personal. Otro elemento que mencionaron es los cambios de fertilidad en el suelo, debido a que la falta de cobertura vegetal acelera la pérdida de materia orgánica.

La Red Humanitaria en su informe de septiembre de 2015 expresaban que las afectaciones de los productores de maíz y frijol eran de 97.2% y 98.8% respectivamente, mientras que las pérdidas de la producción estuvieron por el orden de 81.1% y 81.8% de maíz y frijol en su orden. (Red-Humanitaria, 2015). De acuerdo con el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA-FAO 2013) dice que la producción de maíz y frijol en las regiones del corredor seco, se ve afectada en diferentes grados. En los municipios del sur de El Paraíso las pérdidas en producción en el cultivo de maíz y frijol superan el 64%. Es por ello que esa agrupación de afectaciones al cultivo de frijol son factores limitantes importantes para la producción en el municipio.

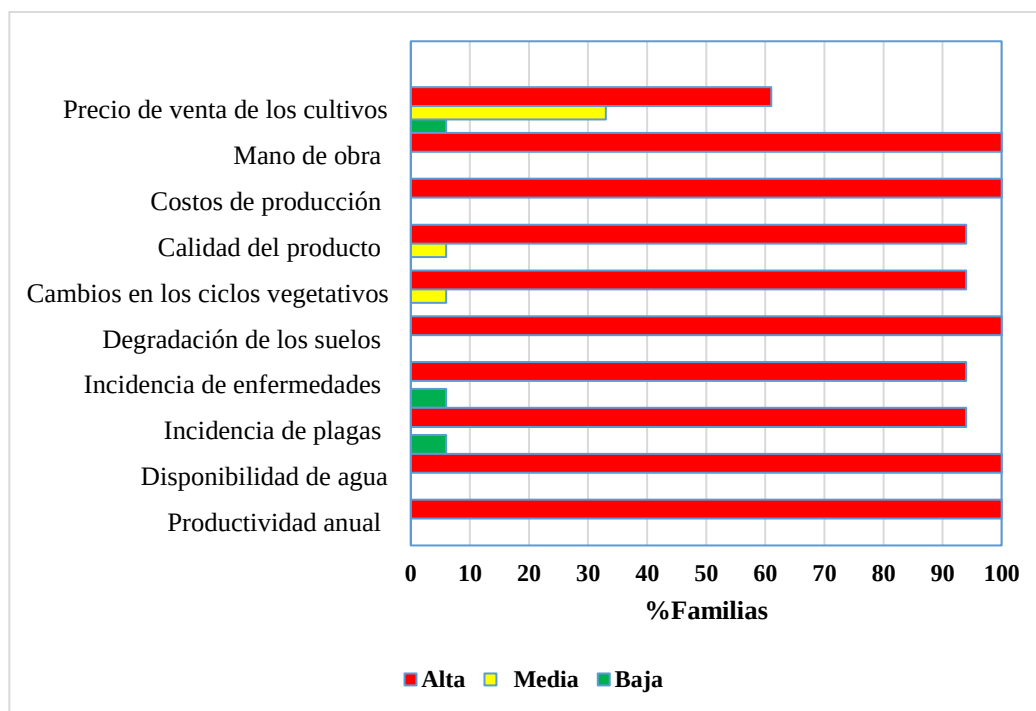


Figura 14. Nivel de afectación del medio de vida del Frijol en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.5.2 Producción del Maíz

El maíz y el frijol son los principales componentes de la dieta alimenticia de los pobladores del corredor seco y el cultivo de granos básicos su principal medio de vida (EMMA 2015). En el caso del municipio de Alauca, la producción anual del Maíz, ha disminuido en los últimos años, perdiendo el 60% de sus cosechas, igual al cultivo del frijol, el maíz no tiene disponibilidad de agua, la falta de este recurso vital provoca muerte de las plantas y una disminución significativa en la producción, muchas familias se ven obligadas a invertir en sistemas de riego lo que aumenta los costos de producción, así mismo hay más incrementos de plagas siendo las más comunes el gusano cogollero, la mancha de asfalto, la gallina ciega y el gusano alambre. Las movilizaciones de las personas fuera del municipio han afectado la mano de obra, no hay disponibilidad de trabajadores porque salen buscando mejores condiciones de vida (Figura 11).

En el corredor seco hondureño, las reservas de granos básicos han sido agotadas por casi la totalidad de los hogares del corredor seco entrevistados. Los hogares sin reservas fueron de un 95 por ciento, lo cual no le permitirán cubrir sus necesidades hasta la próxima cosecha (noviembre 2018), incrementado así su dependencia del mercado y la generación de ingresos (VAM-m agosto 2018)

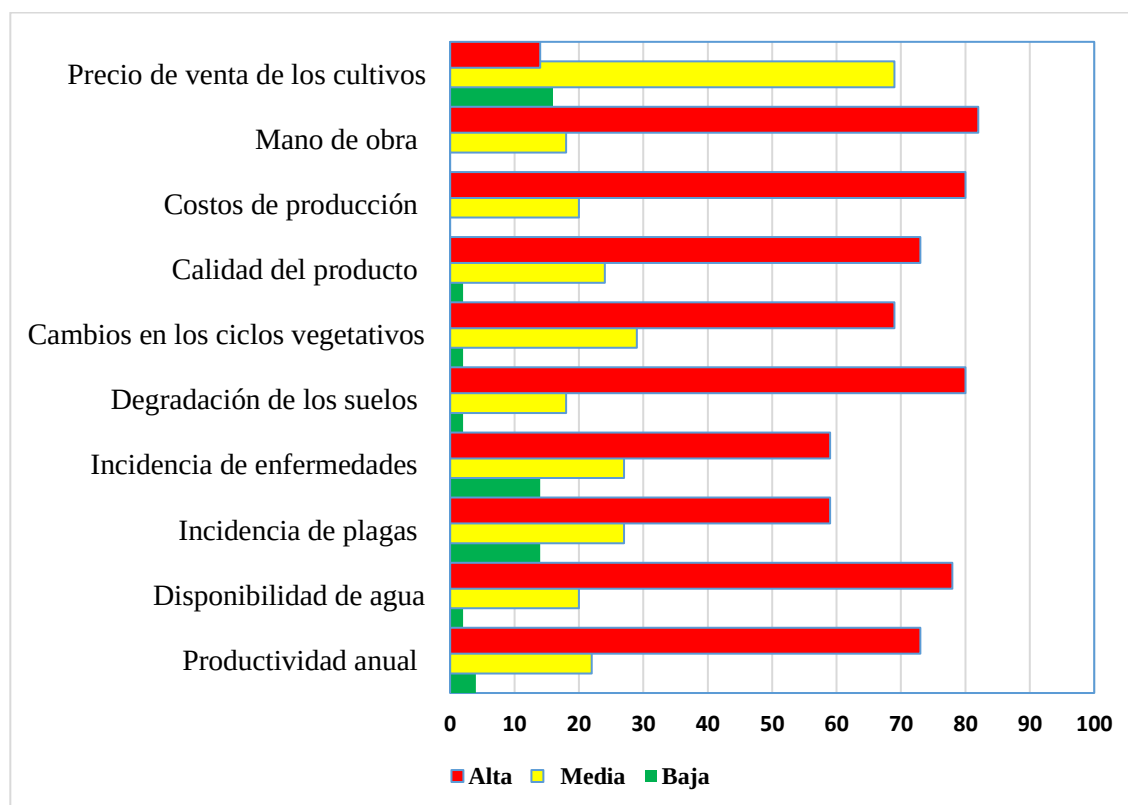


Figura 15. Nivel de afectación del medio de vida del Maíz en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.5.3. Producción de Maicillo

El cultivo de maicillo ha sido afectado por varios indicadores, la sequía ha disminuido la disponibilidad de agua, poniendo en riesgo el crecimiento y desarrollo del mismo. Teniendo incremento de plagas en época seca y más incidencias de enfermedades. Según (PMA et al, VAMm Boletín #6) debido al efecto de las plagas y el exceso de humedad durante el ciclo de

postrera 2017(septiembre-noviembre), los agricultores del corredor seco obtuvieron un 63 por ciento de la producción esperada en maíz, 58 por ciento en frijol y 50 por ciento en maicillo.

Por la baja producción, el precio del maicillo ha incrementado Los mayores incrementos en los alimentos se ha observado en el precio del maicillo-sorgo, producto su limitada producción y reservas debido al ataque de pulgón amarillo (*Metopolophium sacchari*) en las últimas dos cosechas (2016 y 2017). Entre enero y junio de 2018 los precios de maíz mostraron un incremento de 40 por ciento y los de maicillo 49 por ciento (PMA, 2018). Sin embargo, en los últimos años las familias afirmaron no afectarles tanto el precio del maicillo ya que se han mantenido, también mencionaron ser el cultivo más resistente a las sequías, por lo tanto, en la grafica se muestran los valores mas bajos a diferencia del maíz y el frijol. (Figura 12).

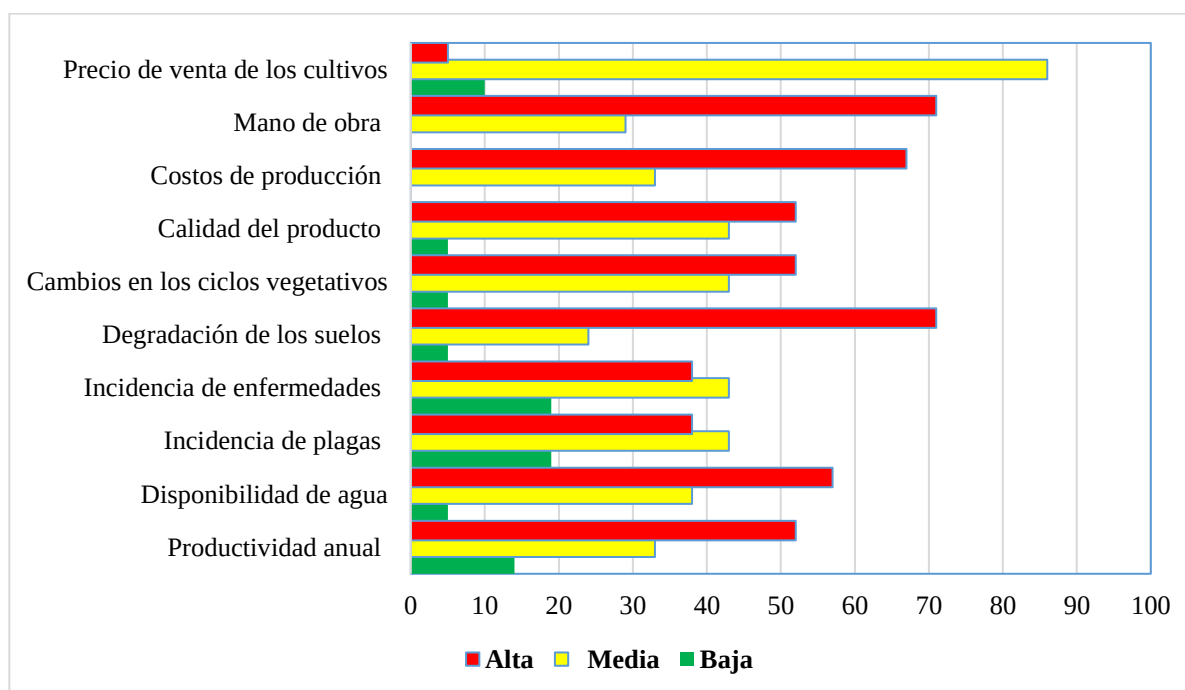


Figura 16. Nivel de afectación del medio de vida del Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.

(Según el ACF 2010) en 2009 la reducción de la lluvia por el ENOS, con mayor déficit durante julio, agosto y septiembre ocasiono daños (entre 50-100%) en los cultivos de maíz, frijol y sorgo

en numerosas áreas del corredor seco centroamericano, llevando a las comunidades a la pobreza por la falta de alimentos y sus fuentes productivas.

6.5.1.1 Riesgos climáticos en los medios de vida pecuarios.

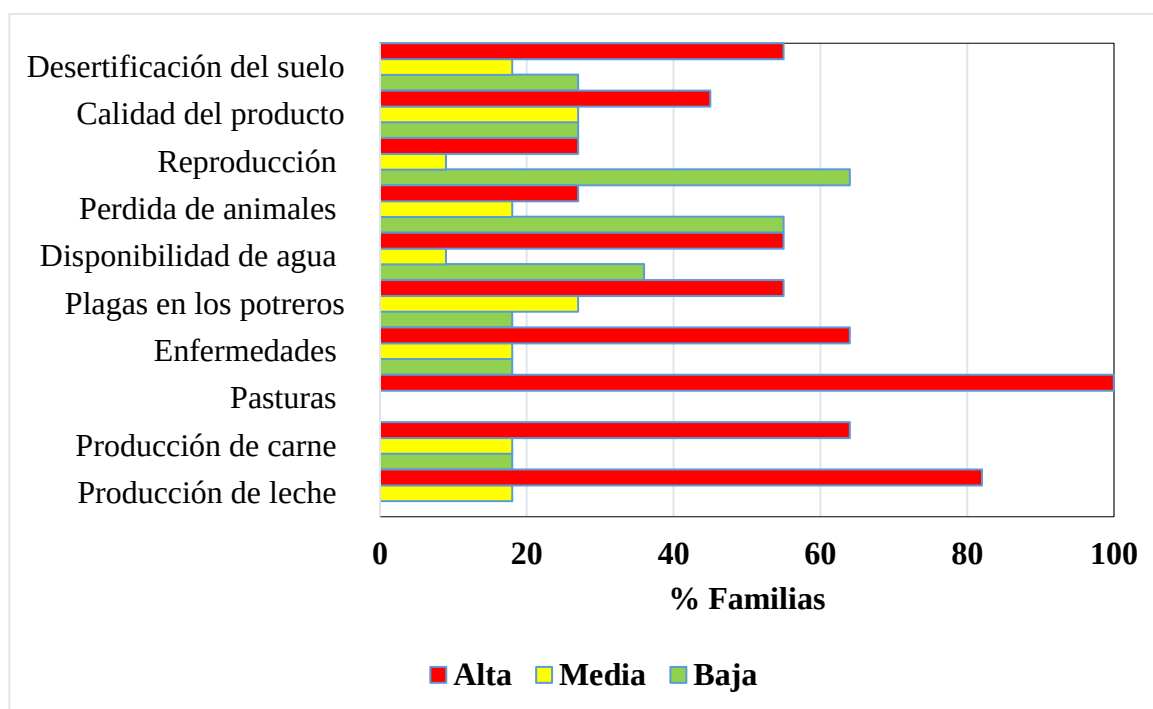


Figura 17. Nivel de afectación de los medios de vida pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Las afectaciones de la sequía sobre la producción pecuaria del municipio se ven reflejadas en la disminución de las pasturas, las familias mencionaron las tierras antes eran más productivas, La desertificación de los suelos reduce la capacidad de agua en el suelo, lo que afecta la disponibilidad del recurso, con el aumento de las sequías los ganaderos comentaron que este evento favorece la proliferación de enfermedades afectando el ganado significativamente. La disminución de las pasturas ha provocado la desnutrición del ganado, afectando de esta manera su capacidad reproductiva, hay menos producción de carne y menos producción de leche, reduciendo los ingresos para las familias que se dedican a este medio de vida.

Según (Castillo 2015) en la ganadería el impacto inicial de la sequía se percibe en la reducción del forraje disponible y, posteriormente, en la disminución de su producción, misma que se refleja en el peso del ganado, sus tasas de reproducción y en la producción de leche.

6.5.1.2. Índice de sensibilidad climática

Tabla 7. Índice de sensibilidad climática de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Medio de Vida	Sensibilidad		
	0-1	1-2	2-3
	Baja	Media	Alta
Maíz			2.61
Frijol			3
Maicillo			2.42
Ganadería			2.3

El índice de sensibilidad climática para los diferentes medios de vida presentes en el municipio de Alauca, demostró que el frijol es el cultivo más vulnerable a las condiciones de sequía. Según el (PMA 2018) más de 75% de los hogares no tenían reservas de granos básicos después de la cosecha de primera. Los déficits fueron de 83% en maíz, 90% en frijol y 98% en maicillo.

Tabla 8. Índice de sensibilidad climática por familia de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Sensibilidad	% de familia		
Medio de Vida	Alta	Media	Baja
Maíz	73	25	2
Frijol	98	2	0
Maicillo	57	38	5
Ganadería	64	18	18

RESUMEN Objetivo 3

El análisis de la capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en Alauca, El Paraíso, revela cómo las familias han implementado diversas estrategias para enfrentar los riesgos climáticos. Estas medidas, como la diversificación de cultivos, el uso de sistemas de riego y la conservación del suelo, son fundamentales para reducir la vulnerabilidad y mejorar la resiliencia de los sistemas productivos. Sin embargo, la efectividad de estas estrategias varía según el tipo de cultivo y la disponibilidad de recursos. Para el cultivo de maíz, las prácticas de diversificación y conservación del suelo, junto con la implementación de sistemas de riego, han permitido a las familias continuar produciendo durante las épocas de sequía, garantizando la seguridad alimentaria. En cuanto al frijol, aunque se han adoptado medidas como la rotación de cultivos y la conservación del suelo, la falta de sistemas de riego limita la producción en épocas secas, evidenciando la alta sensibilidad de este cultivo a la escasez de agua. El maicillo, conocido por su resistencia, ha mostrado una notable capacidad adaptativa, especialmente con la adopción de sistemas de riego tecnificado y prácticas de manejo del suelo que mejoran la fertilidad y optimizan el uso del agua. Por otro lado, los productores pecuarios han recurrido a estrategias como la rotación de potreros, la siembra de pastos adaptados y la construcción de reservorios de agua para mitigar los efectos de la sequía y asegurar la sostenibilidad de sus sistemas. El índice de capacidad adaptativa muestra que, aunque existe una capacidad moderada en general, la ganadería se destaca por su mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos. Esta capacidad, sin embargo, está condicionada por diversas limitantes, como la falta de conocimientos en prácticas sostenibles, la escasez de agua, y la falta de acceso al crédito. Las debilidades en los sistemas agropecuarios también están influenciadas por factores sociales, políticos y culturales, que dificultan la adopción de nuevas tecnologías y prácticas adaptativas. En este sentido, la capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en Alauca es moderada, con variaciones significativas entre cultivos y sistemas productivos. La identificación de limitantes clave y la planificación participativa de

estrategias de adaptación son esenciales para fortalecer la resiliencia de estos sistemas frente a los desafíos climáticos.

6.6. Identificación de la Capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.1 Capacidad adaptativa de medios de vida agrícolas

La identificación de las medidas de adaptación y cuanto estas acciones ayudan a la resiliencia de los medios de vida agrícolas ante la variabilidad climática se hizo a través de un análisis de componentes principales. Donde se agrupan las diferentes medidas de adaptación realizadas.

Se presenta los análisis del componente principal (figura 11) para cada una de las medidas de adaptación de sistemas agrícolas en donde el eje (X) explica el 73.7% de las medidas de adaptación entre los cultivos mientras que el eje (Y) muestra el 26.3%. Asimismo, la primera componente separa el cultivo del frijol (izquierda) del cultivo de Maíz y Maicillo los cuales se ubican en el eje positivo (derecha), por lo tanto, es donde se encuentran las mayores medidas de adaptación entre las fincas que se encuentran en el eje positivo (derecha).

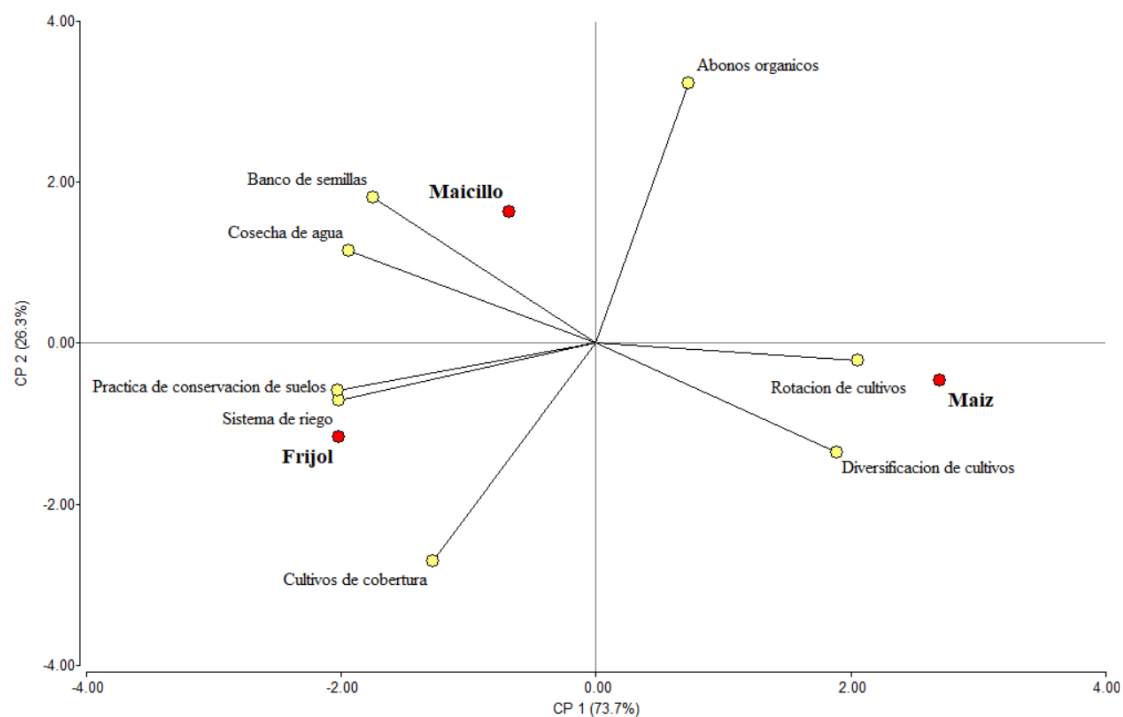


Figura 18 Biplot obtenido mediante el análisis de componentes principales para la capacidad adaptativa de los medios de vida agrícolas del municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.1.2. Capacidad adaptativa de los medios de vida agrícola en el municipio de Alauca, El Paraíso.

En este punto, es necesario ver al CSC como un espacio en el que hay diversas identidades, saberes, culturas y contextos ambientales y, de esta forma, buscar espacios que impulsen estrategias para el mejoramiento de la calidad de vida en la región (Fernández, 2011).

6.6.1.3 Producción de Maíz

Las medidas de adaptación que realizan las familias que se dedican a medios de vida agrícolas del municipio de Alauca son las prácticas de diversificación de cultivos afirmando que le disminuye el riesgo ante las plagas, enfermedades, de los que usan sistemas de riego, les ayuda mucho porque permite cultivar en época seca, aumentando la producción y asegurando el suministro de alimentos, también mencionaron la práctica de conservación de suelo como barreras vivas, sobre

todo en laderas donde se da más la erosión, Algunas utilizan abonos verdes , y realizan actividades como zanjas de infiltración para capturar agua de lluvia, y almacenan semillas como una medida de adaptación las épocas de sequía (Figura 15).

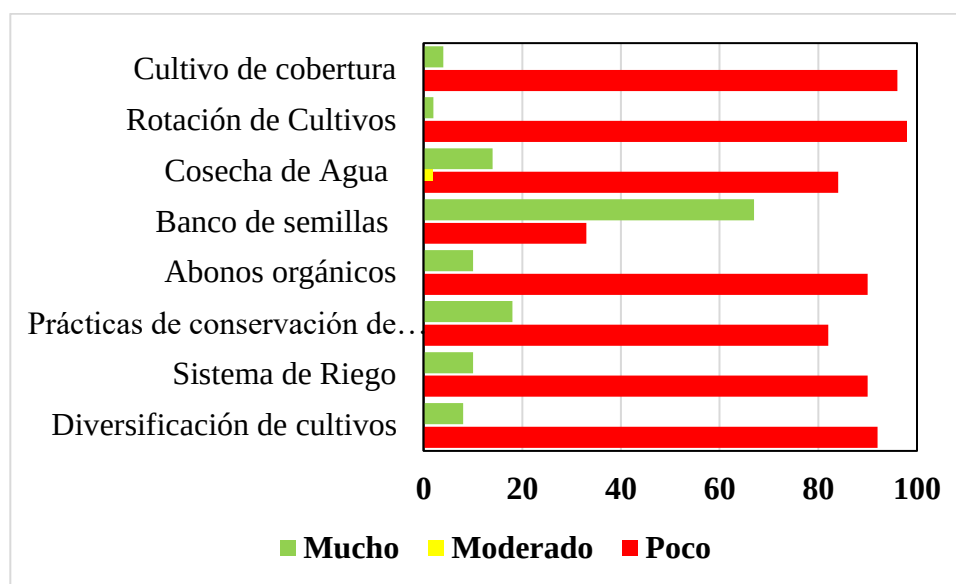


Figura 19. Capacidad Adaptativa del Maíz en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.1.4. Producción de Frijol.

Los productores de frijol en Alauca han implementado diversas estrategias para optimizar sus cultivos. La rotación de cultivos, una práctica común en la región, es fundamental para mantener la salud del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades específicas del frijol. Además, esta leguminosa tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, enriqueciendo el suelo y disminuyendo la necesidad de fertilizantes químicos. Otras prácticas como la construcción de barreras vivas y zanjas de infiltración contribuyen a la conservación del suelo y al aprovechamiento del agua de lluvia. Sin embargo, la falta de sistemas de riego limita la producción en épocas de sequía, especialmente considerando la sensibilidad del frijol a la escasez de agua." (Figura 16)

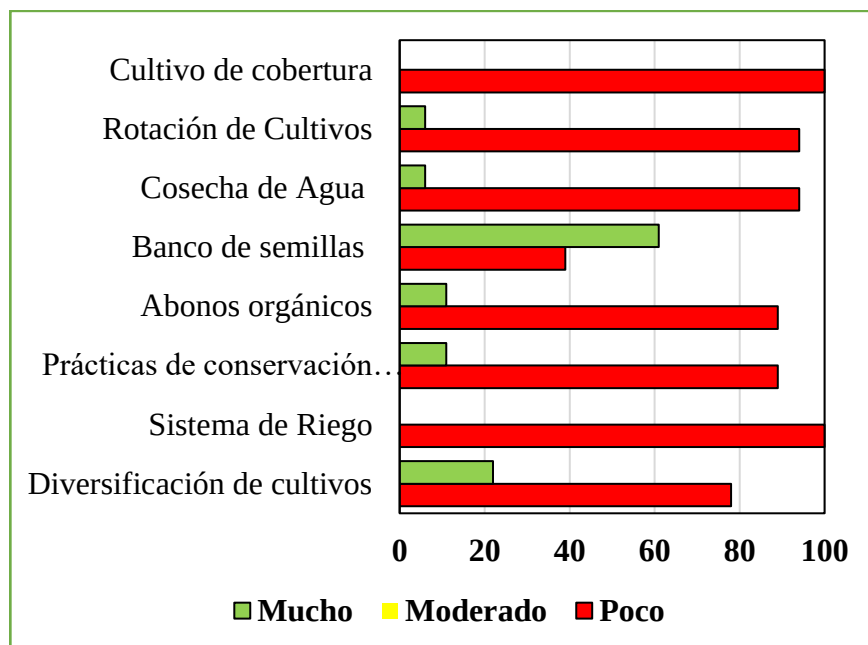


Figura 20 Capacidad adaptativa del frijol en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.1.5 Producción de Maicillo

Los productores de maicillo en Alauca han demostrado una notable capacidad de adaptación a las condiciones ambientales cambiantes. La diversificación de cultivos, combinada con la rotación y la asociación con leguminosas, ha permitido mejorar la fertilidad del suelo y reducir la incidencia de plagas y enfermedades. Además, la implementación de sistemas de riego tecnificado, como el riego por goteo, ha optimizado el uso del agua y ha aumentado la productividad, especialmente en épocas de sequía. La construcción de barreras vivas y zanjas de infiltración ha contribuido a la conservación del suelo y a la captura de agua de lluvia. El uso de abonos orgánicos y cultivos de cobertura ha mejorado la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes. Por último, el establecimiento de bancos de semillas locales garantiza la conservación de variedades adaptadas a las condiciones específicas de la región. (Figura 17)

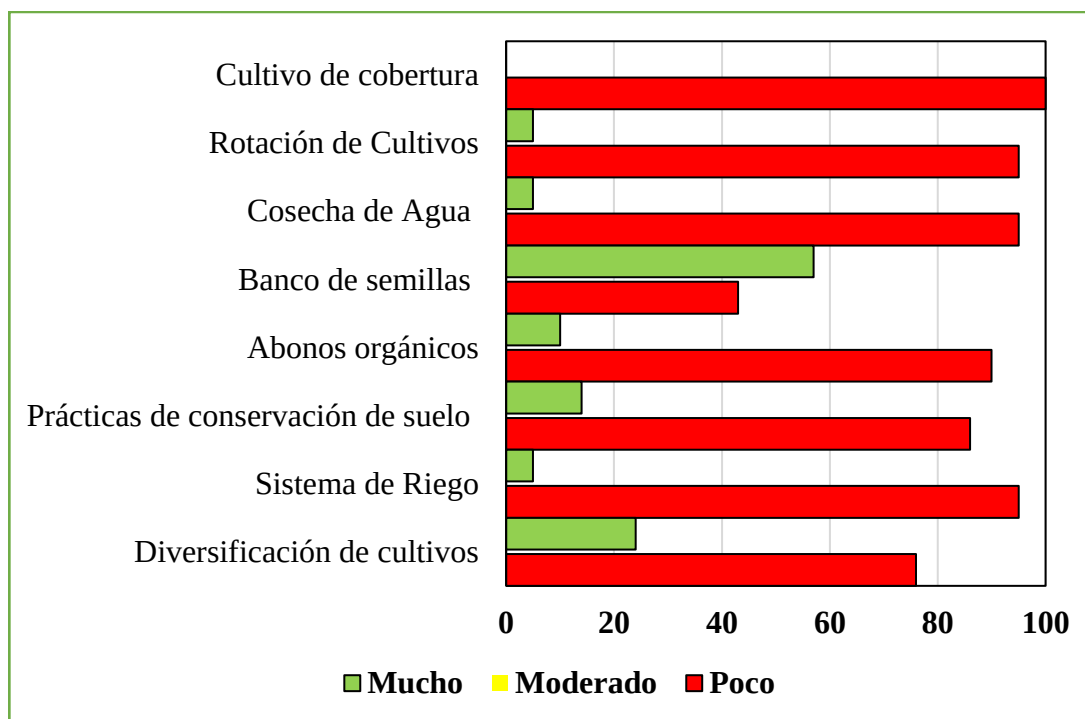
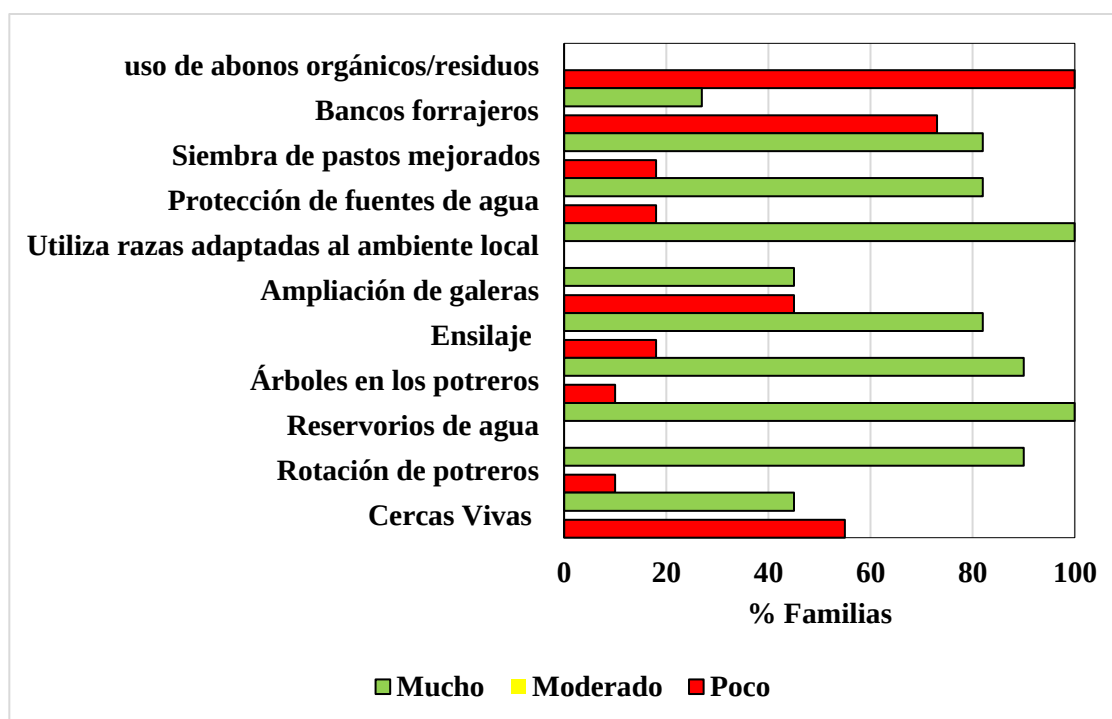


Figura 21. Capacidad adaptativa del Maicillo en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.1.3. Capacidad adaptativa de los medios de vida pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Los productores pecuarios de Alauca han implementado diversas estrategias para mitigar los efectos de la sequía. La rotación de potreros, la siembra de pastos adaptados y el uso de abonos orgánicos han mejorado la calidad y cantidad de forraje disponible para el ganado. Además, la construcción de reservorios de agua y la protección de fuentes naturales garantizan una ayuda para los animales, pero se vuelve una limitante en el periodo de sequias. La implementación de cercas vivas y la plantación de árboles en los potreros no solo enriquecen la biodiversidad, sino que también ayudan a conservar el suelo y a mejorar la calidad del agua. Asimismo, prácticas como el ensilaje permiten almacenar forraje durante la época de abundancia para su uso en períodos de escasez. La ampliación de las galeras y la selección de razas animales adaptadas a condiciones adversas completan el conjunto de medidas adoptadas para hacer frente a la variabilidad climática y asegurar la sostenibilidad de los sistemas productivos. (Figura 19)



6.6.1.4. Índice de capacidad adaptativa.

Los resultados del análisis indican que los medios de vida agropecuarios del municipio, tienen una capacidad adaptativa moderada siendo la ganadería el mayor índice desarrollado, esto significa que tiene una mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos. Este fortalecimiento de las capacidades estimula territorios armónicos con las características de su agricultura, su ambiente proporcionando una mayor capacidad de enfrentar los cambios climáticos a nivel local (Cabeza, 2009; de los Ríos Cardona, 2008).

Tabla 9. Índice de capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Capacidad Adaptativa	0-1	1-2	2-3
	Poco	Moderado	Mucho
Maíz		1.5	

Frijol		1.5	
Maicillo		1.5	
Ganadería		1.8	

Tabla 10. Índice de sensibilidad climática por familia de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Capacidad adaptativa	% de familia		
Medio de Vida	Alta	Media	Baja
Maíz	5	0	95
Frijol	5	0	95
Maicillo	5	0	95
Ganadería	82	0	18

6.6.2. Limitantes y debilidades de adaptación en los sistemas agropecuarios de la comunidad

Para poder conocer las limitantes y debilidades que presenta las comunidades para adaptarse y reducir los impactos de la variabilidad climática se realizó mediante talleres participativos, empleando herramientas como grupos focales y una matriz de capitales comunitarios. La participación activa de los agricultores y dueños de fue clave porque expresaron e indicaron según lo que ellos perciben cuales son los principales problemas que presentan o que es lo que les limita o debilita al poner en práctica las estrategias de adaptación para poder ayudar a reducir el riesgo de los sistemas agropecuarios ante la variabilidad climática (Cuadro 11)

Cuadro 11. Limitantes y debilidades en los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Capital	Limitante de Adaptación	Causas	Efectos
Humano	1. Falta de conocimientos y habilidades en prácticas agrícolas sostenibles 2. Migración de jóvenes a centros urbanos	1. Educación limitada, acceso restringido a información y capacitación 2. Falta de oportunidades laborales en el sector rural, bajos ingresos	1. Baja adopción de tecnologías y prácticas adaptadas al cambio climático, menor productividad. 2. Envejecimiento de la población rural, pérdida de mano de obra y conocimiento tradicional.
Social	1. Desigualdad de género 2. Débiles redes sociales y comunitarias	1. Roles de género tradicionales, menor acceso de las mujeres a recursos y toma de decisiones 2. Aislamiento geográfico, falta de confianza entre los miembros de la comunidad	1. Limitada participación de las mujeres en procesos de adaptación, menor empoderamiento. 2. Dificultad para acceder a recursos compartidos, menor capacidad de organización y acción colectiva.
Político	Políticas públicas inadecuadas o no implementadas	Falta de coordinación entre instituciones, corrupción, intereses políticos particulares	Desincentivos para la adopción de prácticas sostenibles, falta de acceso a programas de apoyo.
Cultural	Resistencia al cambio	Adherencia a prácticas tradicionales, temor a lo desconocido	Dificultad para adoptar nuevas tecnologías y prácticas agrícolas.
Natural	Escasez de agua	Cambio climático, deforestación, sobreexplotación de acuíferos	Estrés hídrico, conflictos por el acceso al agua, disminución de la producción agrícola.
Financiero	Falta de acceso al crédito	Restricciones burocráticas, falta de garantías, altos intereses	Limitada capacidad de inversión en mejoras productivas y adaptación.
Físico	1. Infraestructura insuficiente 2. Riesgo de desastres naturales	1. Falta de caminos, sistemas de riego, almacenamiento 2. Sequías	1. Aumento de los costos de producción, dificultad para comercializar los productos. 2. Pérdida de cultivos, infraestructura y ganado, aumento de la vulnerabilidad.

Para fortalecer el análisis de los capitales de cada comunidad. Se realizó un análisis FODA (Cuadro 12), que permitió conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas de cada capital, esta herramienta considera factores económicos, sociales, ambientales y culturales, mediante, este análisis permitió detectar la situación interna y externa de las comunidades ante la posibilidad de planificar estratégicamente su accionar a corto, mediano o largo plazo.

Cuadro 12. Análisis FODA de los sistemas agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Capital	Fortalezas (F)	Oportunidades (o)	Debilidades (D)	Amenazas (A)
Humano	Conocimiento tradicional, adaptación al entorno, resiliencia	Acceso a capacitación, programas de transferencia de tecnología, migración de retorno	Envejecimiento de la población, falta de educación formal, migración	Cambio climático, enfermedades, conflictos sociales
Social	Sentido de comunidad, redes familiares, cooperación	Fortalecimiento de organizaciones comunitarias, proyectos de desarrollo social	Desigualdad de género, conflictos internos, migración	Discriminación, exclusión social, pérdida de valores tradicionales
Político	Potencial de participación ciudadana, reconocimiento de la importancia de la agricultura	Políticas públicas enfocadas en el desarrollo rural, programas de apoyo a pequeños productores	Corrupción, inestabilidad política, falta de coordinación institucional	Cambios en las políticas gubernamentales, presiones de grupos de interés
Cultural	Valores de solidaridad y cooperación, respeto por la naturaleza	Promoción de la cultura local, turismo rural	Conservadurismo, resistencia al cambio, pérdida de identidad cultural	Globalización, pérdida de tradiciones, imposición de modelos externos
Natural	Biodiversidad, recursos naturales renovables	Pago por servicios ambientales, ecoturismo, agricultura orgánica	Degradación de suelos, escasez de agua, desastres naturales	Cambio climático, contaminación, sobreexplotación de recursos
Financiero	Ahorro familiar, redes de apoyo económico	Acceso a microcréditos, programas de financiamiento, seguros agrícolas	Bajos ingresos, endeudamiento, informalidad	Crisis económicas, fluctuación de precios, inflación
Físico	Conocimiento del territorio, adaptación al entorno	Infraestructura básica, acceso a mercados, tecnologías apropiadas	Degradación de infraestructura, acceso limitado a mercados, dependencia de tecnologías externas	Desastres naturales, cambio climático, conflictos por el uso de la tierra

6.6.3 Análisis de cuello de botella

Las identificaciones de las limitantes se llevaron a cabo utilizando la metodología de cuellos de botella propuesta por (Imbach et al. 2015) esto se hizo en el marco de los capitales comunitarios como ser el capital social, capital humano, capital cultural, capital financiero y capital político (Figura 1).

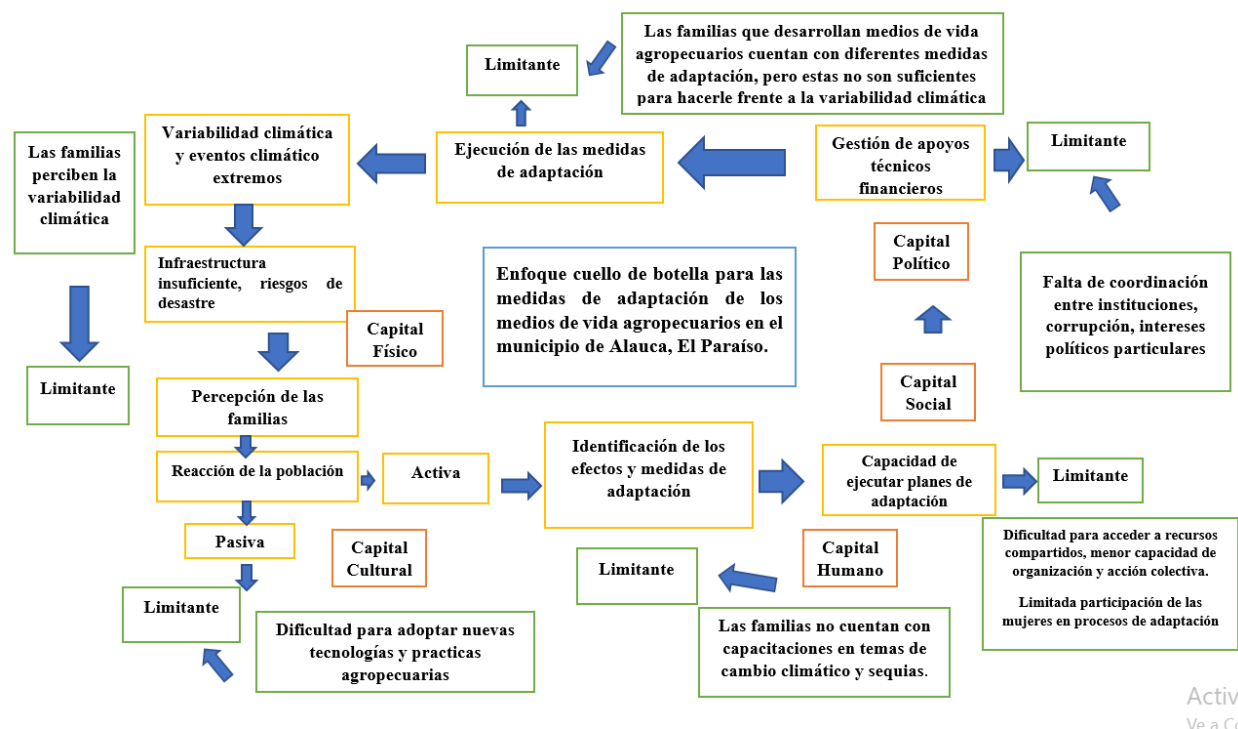


Figura 22. Enfoque cuello de botella para las medidas de adaptación de los medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.

6.6.4 Planificación participativa de estrategias de adaptación

Las estrategias de adaptación en los sistemas agropecuarios se centran en optimizar la productividad y la resiliencia de las actividades frente a condiciones variables del entorno. Las familias agropecuarias plantearon una serie de estrategias de adaptación a corto, mediano y largo plazo, tanto para medios de vida agrícolas (Cuadro 13) como para medios de vida pecuarios (Cuadro 14), estas estrategias buscan crear sistemas ganaderos mas resilientes, sostenibles y capaces de adaptarse a las cambiantes condiciones ambientales y económicas.

Cuadro 13. Estrategias de adaptación de los medios de vida agrícolas en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Plazo	Estrategia	Capitales involucrados	Limitantes clave	Acciones Prioritarias
-------	------------	------------------------	------------------	-----------------------

Corto Plazo	Diversificación de cultivos	Natural, financiero	Disponibilidad de semillas, acceso a mercados	Introducción de cultivos tolerantes a la sequía, fortalecimiento de redes de comercialización
	Manejo eficiente del agua	Manejo eficiente del agua	Escasez de agua, infraestructura deficiente	Reparación de sistemas de riego, capacitación en técnicas de riego eficientes
	Reparación de sistemas de riego, capacitación en técnicas de riego eficientes	Financiero	Altos costos de las primas, falta de información	Promoción de seguros indexados al clima, creación de fondos de contingencia comunitarios
Mediano Plazo	Agroforestería	Natural, físico	Disponibilidad de plántones, conflictos por el uso de la tierra	Establecimiento de sistemas agroforestales, restauración de áreas degradadas
	Fortalecimiento de organizaciones de productores	Social, político	Falta de liderazgo, desconfianza	Capacitación en liderazgo, apoyo a la gestión de organizaciones
	Acceso a crédito y financiamiento	Financiero, político	Altos intereses	Creación de fondos rotatorios, simplificación de trámites
Largo Plazo	Cambio de sistemas de producción hacia agroecología	Natural, humano, social	Falta de conocimiento, resistencia al cambio	Capacitación en agroecología, promoción de prácticas sostenibles
	Capacitación en agroecología, promoción de prácticas sostenibles	Físico, político	Conflictos por el uso de la tierra, falta de instrumentos de planificación	Elaboración de planes de ordenamiento territorial, zonificación de usos del suelo

Cuadro 14. Estrategias de adaptación de los medios de vida pecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso

Plazo	Estrategia	Capitales involucrados	Limitantes clave	Acciones Prioritarias
Corto Plazo	Mejora de la nutrición animal	Natural, financiero	Escasez de forraje, altos costos de suplementos	Producción de forraje conservado, utilización de recursos locales
	Vacunación y control de enfermedades	Humano, financiero	Falta de acceso a servicios veterinarios, costos de vacunas	Falta de acceso a servicios veterinarios, costos de vacunas
	Seguros pecuarios	Financiero	Altos costos de las primas, falta de información	Promoción de seguros indexados al clima
Mediano Plazo	Selección de razas adaptadas	Natural, humano	Selección de razas adaptadas	Programas de conservación de razas criollas, intercambio de genética
	Sistemas silvopastoriles	Natural, físico	Conflictos por el uso de la tierra, falta de conocimiento técnico	Establecimiento de sistemas silvopastoriles, capacitación en manejo de sistemas integrados
	Fortalecimiento de cooperativas pecuarias	Social, financiero	Falta de liderazgo, dificultades de gestión	Capacitación en gestión empresarial, apoyo a la comercialización
Largo Plazo	Desarrollo de tecnologías apropiadas para el manejo del estiércol	Físico, natural	Contaminación de fuentes de agua, pérdida de nutrientes	Promoción de biodigestores, sistemas de compostaje
	Cambio de sistemas de producción hacia sistemas más sostenibles	Natural, humano, social	Falta de conocimiento, resistencia al cambio	Capacitación en sistemas de producción sostenibles, promoción de prácticas agroecológicas

VII. CONCLUSIONES

Los medios de vida agropecuarios en Alauca, El Paraíso, están cada vez más amenazados por la variabilidad climática, especialmente en el cultivo de frijol, que es vital para la economía local. Las sequías recurrentes en el Corredor seco hondureño y la fuerte dependencia de las escasas lluvias hacen que la producción agrícola sea extremadamente vulnerable.

Las crecientes temperaturas, la reducción de las lluvias y las sequías prolongadas son amenazas constantes que no solo reducen los rendimientos de los cultivos y la calidad de las cosechas, sino que también limitan el acceso al agua, un recurso crucial para la agricultura. En la ganadería, estas condiciones extremas provocan la pérdida de animales, la propagación de enfermedades y la disminución en la producción de leche y otros productos, reflejando una gran vulnerabilidad climática. Esta situación deja a las familias con menos capacidad de resistir y adaptarse, aumentando su riesgo de enfrentar inseguridad alimentaria.

A pesar de que algunas estrategias de adaptación climática están en marcha, su efectividad es limitada debido a la falta de acceso a conocimientos técnicos, tecnologías adecuadas y financiamiento. Esta situación pone en riesgo la estabilidad y sostenibilidad de la producción agrícola y ganadera, dejando a las comunidades expuestas a los efectos devastadores de los eventos climáticos extremos. Es crucial fortalecer estas áreas para garantizar la seguridad alimentaria y mejorar la resiliencia de las familias en Alauca.

VIII. RECOMENDACIONES

Implementar programas que fomenten la participación activa de los habitantes en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de riesgos climáticos y el desarrollo de estrategias de adaptación. Esto podría incluir la creación de comités locales o la realización de talleres de capacitación.

Facilitar la colaboración entre las comunidades, organizaciones no gubernamentales, instituciones gubernamentales y el sector privado para fortalecer las capacidades locales y acceder a recursos adicionales.

Realizar campañas de sensibilización para que las autoridades locales comprendan la importancia de invertir en proyectos que mejoren la resiliencia de los sistemas agropecuarios y reduzcan la vulnerabilidad de las comunidades ante los efectos del cambio climático.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfaro, G; Gómez, R; Luis, J; Herrera, H; Carlos, J; Herrera, G. 2019. Cambio Climático en Guatemala. Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. (año 1996):1-18.
- Aliaga, VS. 2018. Universidad Nacional del Sur Variabilidad climática de la Región Pampeana y su efecto sobre las lagunas de la región. .
- Altamirano, JA. 2012. Influencia de la variabilidad climática sobre la producción de café (*Coffea arabica* L.) en Honduras. :108.
- Altieri, M. 2001. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios (en línea). Agroecología: El camino hacia una Agricultura Sustentable :27-34. Disponible en <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/cap2-Altieri.pdf>.
- Alzate, D; Rojas, E; Mosquera, J; Ramón, J. (2015). Cambio Climático Y Variabilidad Climática Para El Periodo 1981-2010 En Las Cuencas De Los Ríos Zulía Y Pamplonita, Norte De Santander – Colombia. s.l., s.e. DOI: <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.40.10>.
- Argenal, F. 2003. Variabilidad Climática y Cambio Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras. .
- Arriaza-Vallejo, N.A. 1995. Comparación de tres prácticas agronómicas para el manejo y conservación de suelos en ladera, bajo el sistema frijol-maíz en Turrialba, Costa Rica. Tesis M.Sc., CATIE, Turrialba, CRC.
- Beltrán, CAA. 2016. Diagnóstico de la problemática de emisiones de gases de efecto invernadero del (en línea). 01:1-23. Disponible en https://www.conservation.org/publications/Documents/cascade_Modulo-2Impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-Centroamerica.pdf.

- Caballero, K; Solano, S; Loyola, G; Espinosa, A; Francisco, A. 2017. Economía del Cambio Climático en Honduras. s.l., s.e.
- Calvo-Solano, OD; Quesada-Hernández, LE; Hidalgo, H; Gotlieb, Y. 2018. Impactos de las sequías en el sector agropecuario del Corredor Seco Centroamericano. *Agronomía Mesoamericana* 29(3):695. DOI: <https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.30828>
- Carmenate-Milián, L; Alej; Herrera-Ramos, R; Ramos-Cáceres, D. 2016. Situación del Sistema de Salud en Honduras y el Nuevo Modelo de Salud Propuesto (en línea). *Archivos de Medicina* 12(4):9. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5797266.pdf>.
- Castillo, HJM. 2016. Impacto de la educación no formal en el desarrollo del sector ganadero del departamento de Olancho, Honduras 2013-2015 (en línea, sitio web). Disponible en <http://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941750015/html/>.
- CATIE, MVG. 2011. El enfoque de medios de vida sostenibles. .
- Clark, D; Stuart, H; Cabot, T; Freeman, PJ; Berens, EK; Cabot, T; Milton, M; Hopkins, T; Staines, J; Henson, R. 2009. *Climate Change* : 923(August):920-923.
- Cuéllar, R. (2022). Estrategia Nacional de Cambio Climático Honduras. s.l., s.e.
- Delgado, Y. (2021) Como hacer el FODA para proyectos comunitarios. 2021. (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.yeseniadelgado.com/post/como-hacer-el-fodapara-proyectos-comunitarios>.
- Díaz Cordero, G. 2012. El cambio climático. *Ciencia y Sociedad* 37(2):227-240. DOI: <https://doi.org/10.22206/cys.2012.v37i2.pp227-240>.
- Emery, M., C. Flora. 2006. Spiraling-Up: Mapping Community Transformation with Community Capitals Framework. *Community Development* 37: 19-35
- Ernesto, E; Paredes, A. 2002. Análisis de riesgo agro climático del cultivo del maíz y estimación del índice de siniestralidad en el Departamento de El. .

- Espinoza, ME gutiérrez y T. 2010. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica (en línea). Milenio 22(2):552. Disponible en http://www.oxfam.org.uk/resources/policy/climate_change/downloads/rr_climate_change_adaptation_full_sp_140510.pdf%5Cnhttp://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/documento_bid.pdf.
- EUROSAN: Food security, nutrition, and resilience in the Honduran dry corridor. (en línea, sitio web). Disponible en https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/programming/projects/eurosan-food-security-nutrition-and-resilience-honduran-dry-corridor_en.
- FAO. 2005. Medios de vida, pobreza e instituciones (en línea). . Disponible en <https://www.fao.org/3/a0273s/a0273s04.htm#bm04>.
- Flora, B. C., E. Mary, S. Fey, C. Bregendahl. 2004. Community Capitals : A Tool for Evaluating Strategic Interventions and Projects. North Central Regional Center for Rural Development.
- Flora, C. B. 2007. Social Capital and Community Problem Solving: Combining Local and Scientific Knowledge to Fight Invasive Species. Iowa State University. USA.
- Galindo, LM; Samaniego, J; Alatorre, JE; Carbonell, JF. 2014. Estudio del cambio climático en América Latina: Procesos de adaptación al cambio climático. Análisis de América Latina.
- CEPAL – Colección Documentos de Proyecto :31.
- De la Deuda Externa y Desarrollo de Honduras, FS. 2023. Educación básica en Honduras 2015-2020: tendencias y desafíos (en línea, sitio web). Disponible en <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/items/3801d8d9-d629-4ede-95b6-e23f9fc74adc>.
- García, C; Sepúlveda, C; Gómez, M; Ibrahim, M. 2013. Análisis económico de prácticas agrosilvopastoriles para mejorar la resiliencia climática en fincas productoras de leche en el municipio de Olanchito, Departamento de Yoro, Honduras. :3-8.

- Gerald, N; Rosegrant, M; Jawoo, K; Richard, R; Sulser, T; Zhu, T; Ringler, C; Msangi, S; Polazzo, A; Batka, M; Magalhaes, M; Valtome-Santos, R; Ewing, M; Lee, D. (2018). Cambio climático: El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. 98. s.l., s.e. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10273-018-2334-3>.
- Gesti, ESLA; Clim, DELR; Clim, R. s. f. Gestión del Riesgo Climático. .
- Gil, M. 2011. Objetivos de aprendizaje. :1-20.
- GIZ. 2017. El libro de la vulnerabilidad: concepto y lineamientos para la evaluación. s.l., s.e. 178 p.
- Gonzalez, CAM. 2019. “percepción pública del cambio climático en México (en línea). “Liderazgo Político De Las Mujeres Legisladoras En La Cámara De Diputados, Un Asunto Sin Resolver” 1(1):113. Disponible en <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/014520/014520.pdf>.
- Guido Aldana, P. 2017. Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación (en línea). s.l., s.e. 96 p. Disponible en <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1733>.
- Hernández, A. (2016). Cambio climático en Honduras. s.l., s.e.
- IICA. 2018. Sistemas sostenibles de producción agropecuaria ayudan a la adaptación al cambio climático: IICA (en línea, sitio web). Disponible en <https://iica.int/es/prensa/noticias/sistemas-sostenibles-de-produccion-agropecuariaayudan-la-adaptacion-al-cambio>.
- Imbach, A. C. (2016). Estrategias de vida. Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. Geolatina, 1– 20.
- IPCC. 1995. Anexo B. Glosario de términos. :173-199.
- IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. s.l., s.e. 200 p.
- IPCC. 2014. Cambio climático 2014 informe de síntesis (en línea). s.l., s.e. 157 p. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf.

IPCC. 2018. IPCC (en línea). s.l., s.e. Disponible en https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_High_Res.pdf.

José D, P. 2021. Variabilidad climática: ¿qué es y cuál es su relación con los desastres? (en línea). . Disponible en <https://periodico.unal.edu.co/articulos/variabilidad-climaticaque-es-y-cual-es-su-relacion-con-los-desastres/#:~:text=Tormentas%2C inundaciones%2C deslizamientos de tierra%2C temperaturas extremas e,y en qué se diferencia del cambio climático>.

Lauro, SE; Toscano, A; Vegni, L. 2008. Analysis of polarizing properties of birefringent negative indexed materials at optical frequencies. s.l., s.e. 431-434 p. DOI: <https://doi.org/10.1109/MELCON.2008.4618473>.

Leguía Hidalgo, EJ; Veeger, M. 2019. Creación y análisis de escenarios futuros sobre agricultura, seguridad alimentaria nutricional y medios de vida en el corredor seco de Honduras (en línea). :1-56. Disponible en <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/107059>.

Lezcano, A. 2016. de vulnerabilidad de sistemas agrícolas ante variabilidad climática en San Antonio dAnálisis Oriente , F . M ., Honduras (en línea). :38. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5732/1/IAD-2016-T023.pdf>.

Línea base Vulnerabilidad y Sequía: DTM Corredor Seco Honduras. Disponible en: <https://mic.iom.int/webntmi/descargas/2021/DTMCorredorSeco/HN/lineabasevulnerabilidad>

Lopez, A. 2015. Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina (en línea). Repositorio CEPAL :75. Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/S1501286_es.pdf?sequence=1.

Loran. 2021. Variabilidad climática: ¿qué es y cuál es su relación con los desastres? .

MADS. 2013. Adaptación basada en comunidades - AbC - bases conceptuales y guía metodológica para iniciativas rápidas de AbC en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) :64.

- MIGRACIÓN, AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2020. (en línea, sitio web).
Disponible en <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/26ab1797-7d2d-4299-9d41-cb0413ac59d5/content>.
- Paz, M; Di Prieto, L; Florencia, M; Argerich, M; Castillo, N. (2011). Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático para la gestión y planificación local. s.l., s.e.
- Pabon Caicedo. 2000. La variabilidad climática interanual asociada al ciclo El Niño-La Niña Oscilación del Sur y su efecto en el patrón pluviométrico de Colombia .
- Piedra Castro, L; Hernández Zanuy, AC; Sierra Sierra, LM; Pereira Chávez, JM; Castillo Chinchilla, M; Morales Cerdas, V. 2019. Caracterización de la respuesta de las comunidades locales a la influencia directa de la variabilidad climática en el Caribe Sur de Costa Rica. Posgrado y Sociedad. Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado 17(1):21-41. DOI: <https://doi.org/10.22458/rpys.v17i1.2489>.
- Rocha, J.A.N. 1977. Erosión de suelos de pendientes cultivadas con maíz y frijol con diferentes grados de cobertura viva dentro de una plantación forestal. Tesis M.Sc., CATIE, Turrialba, CRC
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: report of the second Ad Hoc technical expert group on biodiversity and climate change. Rep. 41. CBD, Montreal, CAN.
- Smit, B; Pilifosova, O. (s. f.). Adaptation to Climate Change in the Context of Sustainable Development and Equity. s.l., France.
- Tello, D; Tello, L. 2014. CAPACITACIÓN EN AREA RURAL QUE ES BÁSICA PARA UNA PRODUCTIVIDAD BENEFICIOSA (en línea). Anales Científicos U.N.A./Anales Científicos. Disponible en <https://doi.org/10.21704/ac.v76i2.787>.
- UNCC. 2021. ¿Qué significa adaptación al cambio climático y resiliencia al clima? (en línea, sitio web). Disponible en <https://unfccc.int/es/topics/adaptation-and-resilience/thebig-picture/que-significa-adaptacion-al-cambio-climatico-y-resiliencia-al-clima>.

- USAID. 2016. Plan Municipal de Adaptación al cambio climático del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. :33.
- Vargas, E. 2019. Adaptación al cambio climático del sector agropecuario en América Latina requiere un enfoque integral y mayor participación (en línea, sitio web). Disponible en <https://latinclima.org/adaptacion-al-cambio-climatico-del-sector-agropecuarioen-america-latina-requiere-un-enfoque>.
- Viguera, B; Martínez, R; Donatti, C; Harvey, C; Alpízar, F. 2017. Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica , estrategias de mitigación y adaptación. Materiales de fortalecimiento de capacidades técnicas del proyecto CASCADA (Conservación Internacional-CATIE) (en línea). Catie :49. Disponible en https://www.conservation.org/publications/Documents/cascade_Modulo-2Impactos-del-cambio-climatico-en-la-agricultura-de-Centroamerica.pdf.
- Villagrán Matzdorf, E. 2019. Análisis del Financiamiento para Cambio Climático y Seguridad Alimentaria en Honduras (en línea). :1-11. Disponible en <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/100110>.

X. ANEXOS

Anexo 1. Socialización del proyecto con las autoridades locales

Socialización del proyecto con las autoridades locales (Alcaldía Municipal)



Anexo 2. Aplicación de entrevistas a familias que desarrollan medios de vida agropecuarios

Aplicación de entrevistas a las familias que desarrollan medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.



Anexo 3. Talleres participativos

Realización de talleres participativos con las familias que desarrollan medios de vida agropecuarios en el municipio de Alauca, El Paraíso.



Anexo 4. Ríos en época seca, en el municipio de Alauca, El Paraíso.

Producción pecuaria en el municipio de
Alauca, El Paraíso.



Ríos en época seca en el municipio de
Alauca, El Paraíso.



Anexo 5 Consentimiento informado.

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

Me presento, soy estudiante de IV año de la carrera de Ingeniería en Gestión Integral de los Recursos Naturales en la Universidad Nacional de Agricultura el objetivo de esta investigación es analizar los riesgos climáticos y capacidad adaptativa de los sistemas agropecuarios.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista (o completar una encuesta, o lo que fuera según el caso). Esto tomará aproximadamente _____ minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas y las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, he sido informado (a) del objetivo de este estudio. Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente _____ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **Kimberly Gisselle Mejía Escoto** al teléfono: **9679-3680**

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a: **Kimberly Gisselle Mejía Escoto** al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Anexo 6 Protocolo de entrevista.

Mi nombre es _____ estudiante de la Universidad Nacional de Agricultura UNAG, curso la carrera de ingeniería en Gestión Integral de los Recursos Naturales. Estoy este día con usted porque para mí es de mucho interés conocer el estado actual de los medios de vida agropecuarios y de los recursos (capitales) de la comunidad, como éstos han cambiado en los últimos años y que acciones se han realizado para enfrentar el cambio climático (variabilidad climática y eventos extremos).

Me gustaría saber, si usted está de acuerdo en responder algunas preguntas se le pide que por favor regale unos minutos de su valioso tiempo. Si considera que alguna de las preguntas que formularé durante la entrevista lo incomoda o no está dispuesto a responder, o no desea continuar con la entrevista por favor hágamelo saber. De igual manera si considera que las preguntas no son claras, no dude en comunicármelo. Las respuestas que usted nos brinde serán asumidas con total confidencialidad.

Sin embargo, si quiere darme su nombre y su apellido será muy valioso para nosotros. Si usted me lo permite durante la encuesta estaré tomando fotografías de igual forma si me lo permitiese me gustaría grabar la conversación para no olvidar ningún detalle, si se siente incómodo me dice por favor.

Anexo 7 Entrevista 1 Actores Claves.

1. ¿Cuáles son las principales actividades productivas en su comunidad?

R/= _____

2. Si consideran los últimos años ¿Han cambiado las actividades productivas? ¿Por qué fueron los cambios?

R/= _____

3. ¿Cómo visualiza usted el municipio a futuro desde el punto de vista productivo?

R/= _____

4. ¿Cuáles son las potencialidades que se deberían desarrollar en la comunidad?

R/= _____

5. ¿Cuáles son las limitantes productivas que posee la comunidad?

R/= _____

6. ¿Cuáles son las actividades productivas que generan mayor ingreso económico en los hogares?

R/= _____

Anexo 8 Entrevista 2 Caracterización de los medios de vida agropecuarios y Capitales Comunitarios.

Medio de vida Agrícola

7. ¿Cuál es el área total de siembra en Ha?

R/= _____

8. ¿Cuánta producción obtiene en promedio por Ha de cultivo?

R/= _____

9. ¿Cuánta producción en quintales destina para la venta?

R/= _____

10. ¿Cuánta producción en quintales utiliza para consumo propio?

R/= _____

11. ¿Qué tipo de maquinaria agrícola utiliza para su cultivo?

R/= _____

12. ¿Qué tipos de fertilizantes utiliza en su cultivo?

R/= _____

13. ¿Qué tipos de sistema de riego utiliza en su cultivo?

R/= _____

14. ¿Qué tipos de semillas utiliza en su cultivo?

R/= _____

15. ¿Cuál es el costo de producción por Ha en su actividad agrícola?

R/= _____

16. ¿Cuánto ingreso genera por Ha cultivada?

R/= _____

17. ¿A qué mercados o canales de venta dirige su producción agrícola?

R/= _____

18. ¿Cómo varían los precios de sus productos agrícolas a lo largo del año?

R/= _____

19. ¿Cuáles son las plagas y enfermedades que afectan su cultivo?

R/= _____

20. ¿Cuáles son las principales limitantes que enfrenta en su actividad agrícola?

R/= _____

Medio de vida Pecuario

21. ¿Cuánto es el área total en Ha de su finca ganadera para animales bovinos?

R/= _____

22. ¿Cuánto es el área total en Ha destinada para potreros?

R/= _____

23. ¿Cuánto es el área total en Ha destinada para sácate de corta?

R/= _____

24. ¿Cuál es el área en Ha de cobertura boscosa que tiene en su finca?

R/= _____

25. ¿Cuáles son los tipos de pastos que tiene en su finca?

R/= _____

26. ¿Cuál es el tipo de raza o razas de ganado que tiene en su finca?

R/= _____

27. ¿Cuál es el número total de animales bovinos que tiene en su finca?

R/= _____

28. ¿Cuál es la cantidad de animales que tiene para producción de carne?

R/= _____

29. ¿Cuál es la cantidad de animales que tiene para producción de leche?

R/= _____

30. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en su ganado?

R/= _____

31. ¿Usa complementos alimenticios para su ganado?

R/= _____

32. ¿Cuenta con reservorios de agua para los potreros?

R/= _____

33. ¿Cuenta con un plan de manejo del hato ganadero?

R/= _____

34. ¿Dispone de picadoras de pasto en su finca ganadera?

R/= _____

35. ¿Utiliza algún tipo de sistema de ordeño?

R/= _____

36. ¿Tiene galeras tecnificadas para el ganado en su finca?

R/= _____

37. ¿Cuáles son las principales limitantes que enfrenta en su actividad pecuaria?

R/= _____

3.3 Identificación de los capitales comunitarios

HUMANO

38. ¿Cuál es el último grado de estudios que ha completado?

Nivel	Valor
Ninguno	(1)Muy pobre
Pre básica	(2) Pobre
Básica	(3) Bueno
Media	(4)Muy bueno
Superior	(5) Excelente
¿Se han capacitado en su familia? Si es así ¿en qué?	
Actividades de capacitación	Organización
¿Quién participo?	¿Cuándo?
¿Tienen otro interés en capacitarse? ¿En qué áreas y cuáles son sus expectativas?	

39. ¿Nivel de afectaciones de enfermedades y donde recibe asistencia médica?

Nivel Afectación	Asistencia Medica
1. Bastante	Ninguna
2. Mucho	Medicina Tradicional
3. Moderado	Centro de salud
4. Mucho	Hospital
5. Bastante	Clínica Privada

40. En los últimos 12 meses, los alimentos que se compraron en mi hogar no duraron lo suficiente y no hubo dinero para comprar más alimentos. ¿Diría usted con qué frecuencia ocurrió esto?

(1) Todo el año	(2) 9 meses al año	(3) 6 meses al año	(4) 3 meses al año	(5) Nunca
-----------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----------

41. ¿Cuántos familiares tiene actualmente viviendo en el extranjero?

Migración	Valor
Ninguno	(1) Muy baja
1 familiar	(2) Baja
2 familiares	(3) Moderada
3 familiares	(4) Alta
4 o más familiares	(5) Muy Alta

42. ¿La estancia de sus familiares es? Temporal _____ Cuantos meses al año _____ Permanente _____
Observaciones/comenta _____

SOCIAL

43. Organizaciones comunitarias

¿Cuáles son las organizaciones comunitarias? (marcar la más importante)	¿Cuáles son las funciones?	¿Pertenece usted o alguien de la familia? (¿quién?)	¿Que lo motiva a participar en la organización?	Beneficios que obtiene (personales para la familia para la Comunidad	¿Quién es el líder de la organización? (Opinión)
1					
2					
3					
4					
5					

44. ¿De 1 a 5 qué valor le da al nivel de organización de su comunidad?

Valor		x
1	Nulo	La comunidad carece de organización y no existe una estructura o coordinación efectiva para abordar los asuntos comunitarios.
2	Débil	La organización en la comunidad es limitada y no se logra una colaboración significativa entre los miembros para abordar los problemas y necesidades comunes.
3	Importante	Existe cierto nivel de organización en la comunidad, aunque aún se requieren mejoras para lograr una

		coordinación más efectiva y una participación más amplia de los miembros.
4	Muy Importante	La comunidad muestra un nivel destacado de organización, con una estructura sólida y una participación activa de los miembros en la toma de decisiones y la implementación de acciones comunitarias.
5	Excelente	La comunidad se destaca por su alto nivel de organización, con una estructura sólida, una participación activa y una coordinación efectiva en la resolución de problemas y la implementación de proyectos comunitarios.

45. Acción colectiva

¿Qué actividades han realizado de manera comunal o colectiva?	¿Cómo lo organizaron?	¿Qué otras actividades propondrían para que se realicen?

CULTURAL

46. ¿Qué actividades culturales o (fiestas) religiosas celebran todos los años (¿cómo y cuándo las hacen?)

Actividades	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién las organiza?

47. ¿De 1 a 5 que tan importante es celebrar actividades culturales (o fiestas) en su Comunidad?

Valor		x
1	Nada	Las celebraciones de actividades o fiestas no son consideradas importantes en la comunidad.
2	Poco importante	Las celebraciones de actividades o fiestas tienen poca relevancia o impacto en la comunidad.

3	Importante	Las celebraciones de actividades o fiestas son consideradas importantes y tienen un impacto significativo en la comunidad.
4	Muy Importante	Las celebraciones de actividades o fiestas son muy valoradas y tienen un impacto muy significativo en la comunidad.
5	Fundamental	Las celebraciones de actividades o fiestas son consideradas fundamentales y juegan un papel crucial en la identidad y cohesión de la comunidad.

48. ¿De 1 a 5 que tan importantes son los recursos naturales en su comunidad?

Valor		x
1	Nada	Indica que los recursos naturales no tienen ninguna relevancia o valor para la comunidad en cuestión. Esto podría ser debido a que la comunidad tiene acceso a recursos abundantes de otras fuentes, o simplemente porque no reconoce la importancia de los recursos naturales para su bienestar.
2	Poco importante	Significa que los recursos naturales tienen una influencia limitada en la vida de la comunidad. Aunque pueden ser utilizados en cierta medida, no son considerados esenciales para el desarrollo o la supervivencia de la comunidad.
3	Importante	Este valor sugiere que los recursos naturales desempeñan un papel significativo en la vida de la comunidad. Son necesarios para diversas actividades, como la agricultura, la pesca, la producción de energía, etc., y contribuyen al bienestar económico y social de la comunidad.
4	Muy Importante	Indica que los recursos naturales son cruciales para la comunidad. Son fundamentales para su modo de vida, su cultura y su economía. La escasez o la degradación de estos recursos tendría un impacto severo en la calidad de vida de la comunidad.
5	Fundamental	Este es el nivel más alto de importancia. Significa que los recursos naturales son absolutamente esenciales para la supervivencia de la comunidad. Sin ellos, la comunidad no podría existir o se vería obligada a migrar o cambiar radicalmente su modo de vida.

NATURAL

49. ¿Qué plantas nativas medicinales cultiva más?

Nombre Común	Nombre Científico	Parte Utilizada	Usos

50. ¿Qué plantas nativas alimenticias cultiva más?

Nombre Común	Nombre Científico	Parte Utilizada	Usos

51. ¿Cuál es su opinión en relación con el agua de los ríos, quebradas o pozos de la comunidad?:

Valor		x
1	Muy poca	El agua en los ríos y quebradas se seca durante meses o casi siempre hay escasez de agua disponible.
2	Poca	El agua en los ríos y quebradas es limitada, pero no se seca durante meses y hay cierta disponibilidad de agua.
3	Regular	El agua en los ríos y quebradas es suficiente para satisfacer las necesidades básicas, pero no es abundante.
4	Suficiente	El agua en los ríos y quebradas es adecuada y hay una cantidad satisfactoria para el uso de la comunidad.
5	Abundante	El agua en los ríos y quebradas es abundante y siempre hay una gran disponibilidad de agua.

52. ¿Cuál es su opinión en relación con las prácticas de Conservación de suelo, en su comunidad?

Valor		x
1	Muy mala	Las prácticas de conservación de suelos son casi inexistentes o inadecuadas, lo que resulta en una degradación significativa del suelo.
2	Mala	Las prácticas de conservación de suelos son insuficientes y no logran proteger adecuadamente el suelo de la erosión y otros problemas.
3	Regular	Las prácticas de conservación de suelos son adecuadas en cierta medida, pero podrían mejorarse para garantizar una mejor protección y conservación del suelo.
4	Buena	Las prácticas de conservación de suelos son efectivas y contribuyen a mantener la calidad del suelo en niveles aceptables.
5	Excelente	Las prácticas de conservación de suelos son ejemplares y se implementan de manera óptima, lo que resulta en una conservación sobresaliente del suelo y la prevención de la

		degradación.
--	--	--------------

53. ¿Cómo considera usted el estado actual de los bosques y biodiversidad en su comunidad?

Valor		x
1	Muy mala	El estado de los bosques en la comunidad es crítico, con una grave degradación y pérdida de cobertura forestal.
2	Mala	El estado de los bosques en la comunidad es deficiente, con una significativa degradación y una disminución notable de la cobertura forestal.
3	Regular	El estado de los bosques en la comunidad es aceptable, pero aún se requieren mejoras para garantizar una conservación adecuada y una cobertura forestal saludable.
4	Buena	El estado de los bosques en la comunidad es positivo, con una conservación efectiva y una cobertura forestal satisfactoria.
5	Excelente	El estado de los bosques en la comunidad es sobresaliente, con una conservación ejemplar y una cobertura forestal abundante y saludable.

POLITICO

54. ¿S i usted quiere que el alcalde le escuche que hace?

¿Qué tipo de autoridades tienen en su comunidad?	¿Cómo son elegidas esas autoridades	¿Cada cuánto?

55. ¿califique la gestión de las autoridades locales?

Valor		x
1	Muy mala	La gestión de las autoridades locales es considerada de muy baja calidad y poco efectiva.
2	Mala	La gestión de las autoridades locales es considerada deficiente y con problemas significativos.
3	Regular	La gestión de las autoridades locales es considerada aceptable, pero con margen de mejora.
4	Buena	La gestión de las autoridades locales es considerada satisfactoria y eficiente en general.
5	Excelente	La gestión de las autoridades locales es considerada sobresaliente, destacándose por su eficacia y resultados positivos.

56. ¿Existe algún proyecto municipal que se relacione con su comunidad?

¿Conoce algún proyecto municipal que se hayan realizado en su comunidad?	¿Cual?	¿Cuándo?	¿Participó?	¿Cómo?

57. Presencia de organizaciones externas (Cívicas: C, religiosas: R, políticas: P; ONG: Oempresa privada: E, etc.)

Organización	Actividades que realizan	Quién participa

FINANCIERO

58. ¿Del 1 a 5 que tan importante es para usted destinar sus ahorros a un banco, caja rural o cooperativa?

Valor		x
1	Nada	Indica una falta total de interés en el ahorro o una percepción de que no es necesario.
2	Poco importante	Sugiere una actitud más relajada hacia el ahorro, sin un compromiso a largo plazo.
3	Importante	Refleja una conciencia de la importancia del ahorro, pero aún sin una decisión concreta sobre dónde hacerlo.
4	Muy Importante	Demuestra un compromiso serio con el ahorro y una búsqueda activa de opciones.
5	Fundamental	Demuestra un compromiso serio con el ahorro y una búsqueda activa de opciones.

59. ¿Actualmente cuenta con acceso a crédito de alguna institución financiera para incrementar sus ingresos en sus sistemas productivos?

Sí_____ No_____

60. ¿Recibe remesas?

Sí_____ No_____

FISICO

61. ¿De qué material está construida la estructura de su vivienda?

Valor		x
1	Muy mala	La gestión de las autoridades locales es considerada de muy baja calidad y poco efectiva.
2	Mala	La gestión de las autoridades locales es considerada deficiente y con problemas significativos.
3	Regular	La gestión de las autoridades locales es considerada aceptable, pero con margen de mejora.
4	Buena	La gestión de las autoridades locales es considerada satisfactoria y eficiente en general.
5	Excelente	La gestión de las autoridades locales es considerada sobresaliente, destacándose por su eficacia y resultados positivos.

62. ¿Qué tipo de transporte es más utilizado en su comunidad?

Valor		x
1	Muy Malo	Ninguno
2	Malo	Bicicleta
3	Regular	Autobús
4	Bueno	Motocicleta
5	Excelente	Vehículo Automotor

63. ¿De 1 a 5 como considera que son los servicios de transporte presentes en su comunidad?

Valor		x
1	Muy Malo	Son prácticamente inexistentes o son de muy baja calidad, dificultando considerablemente la movilidad.
2	Malo	Son insuficientes y presentan problemas frecuentes, como retrasos, rutas limitadas o vehículos en mal estado.
3	Regular	Son insuficientes y presentan problemas frecuentes, como retrasos, rutas limitadas o vehículos en mal estado.
4	Bueno	son generalmente satisfactorios, con una frecuencia adecuada, rutas bien establecidas y vehículos en buen estado.
5	Excelente	son de muy alta calidad, ofreciendo múltiples opciones, gran puntualidad, comodidad y accesibilidad para todos los usuarios.

64. ¿Cuánto tiempo caminan los niños para ir a escuela y cómo califica la calidad de la educación?

	Kilómetros	Tiempo	Calidad de la educación (de 1 a 5) Siendo 1=MUYMALA, 2=MALA, 3=REGULAR, 4=BUENA y 5=EXCELENTE
Kínder			
Primaria			
Secundaria			
Preparatoria			

Anexo 9 Entrevista 3 Percepción de la población ante la ocurrencia de la variabilidad climática y Caracterización de los riesgos climáticos.

65. ¿En su percepción, cómo ha cambiado la temperatura en la comunidad en los últimos años?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

66. ¿En su percepción ha visto cambios en la precipitación los últimos años?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

67. ¿Cómo percibe el aumento de sequías en la comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

68. ¿Ha notado cambios de los vientos en la comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

69. ¿Cómo es la intensidad de tormentas y lluvias en comparación a otros años en la comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

70. ¿Ha notado eventos de inundación y zonas inundables en la comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

71. ¿Cómo calificaría la frecuencia de olas de calor en la comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

Anexo 6. Caracterización de los riesgos climáticos sobre los medios de vida agropecuarios

Medios de Vida Agrícolas

72. “En los últimos años, ¿han notado usted cómo la sequía ha disminuido la producción anual de sus cultivos?”

(1) Baja_____ (2) Media____ (3) Alta_____

73. ¿Podría confirmar, si en los últimos años, la sequía ha disminuido el acceso al agua para los cultivos, y cuanto ha afectado?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

74. ¿En los últimos años, ha tenido incremento de plagas en sus cultivos debido a la sequía, y cómo afecta?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

75. ¿En los últimos años, ha tenido incremento de enfermedades en sus cultivos debido a la sequía, cuanto cree que le ha afectado?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

76. ¿Cuánto cree que la sequía contribuye a que sus suelos se deterioren o pierdan su fertilidad, y cuanto cree que afecta?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

77. ¿En los últimos años cree que la sequía afectado el crecimiento o desarrollo de sus cultivos?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

78. ¿En los últimos años, cree que la sequía ha afectado la calidad de sus cosechas?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

79. ¿En los últimos años cree que la sequía aumenta los gastos asociados con el mantenimiento de sus cultivos?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

80. ¿Han afectado las sequías de los últimos años la disponibilidad de trabajadores en su comunidad?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

81. ¿La sequía afecta en los precios de comercialización de sus cosechas?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

82. ¿Cómo ha afectado la implementación de semillas mejoradas en la resistencia de sus cultivos a las sequías en los últimos años?

(1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

Medios de Vida Pecuarios

83. ¿En los últimos años, la sequía afecta a la producción lechera en su finca?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

84. ¿Cómo han afectado las sequías recientes en el número total de animales en su finca destinados a la venta de carne?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

85. ¿Cómo afectan las sequías de los últimos años el crecimiento y desarrollo de las pasturas para alimento del ganado en su finca?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

86. ¿En los últimos años, la sequía ha incrementado la presencia de enfermedades en su ganado?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

87. ¿Cómo afecta la sequía a la incidencia de garrapatas los potreros?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

88. ¿Qué impacto tiene la sequía en los últimos años en el acceso de agua para su ganado?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

89. ¿Cómo afecta la sequía en la pérdida de animales en su finca en los últimos años?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

90. ¿Cómo han afectado las sequías en los últimos años la capacidad de procreación del ganado en su finca?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

91. ¿Cómo han afectado las sequías recientes en el desarrollo físico del ganado, y cómo esto ha influenciado la calidad de los productos derivados del ganado en los últimos años?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

92. ¿Cómo ha afectado la sequía en el deterioro del suelo en su finca y cómo esto ha impactado en la productividad del ganado en los últimos años?

1) Baja_____ (2) Media_____ (3) Alta_____

Anexo 7 Entrevista 4 Identificación de la capacidad adaptativa de los medios de vida agropecuarios.

Medio de vida Agrícola

93. ¿Realiza la práctica de diversificación de cultivos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

96. ¿Ha implementado algún sistema de riego para sus cultivos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

97. ¿Está utilizando prácticas de conservación de suelo? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

98. ¿Utiliza abonos orgánicos para sus cultivos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

99. ¿Ha establecido un banco de semillas? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

100. ¿Está practicando la cosecha de agua? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

101. ¿Está implementando la rotación de cultivos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

102. ¿Está utilizando cultivos de cobertura? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

Medios de Vida Pecuarios

103. ¿Cuenta con cercas vivas en sus potreros? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

104. ¿? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

105.¿Qué tipos de reservorios utiliza?

Lagunas_____ Vertientes_____ Pozos_____ Otras_____

106.¿Cuánto cree que le ayuda en la adaptación al cambio climático?

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

107. ¿Cuenta con árboles en sus potreros? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

108. ¿Realiza ensilaje como medida de adaptación para la alimentación de su ganado? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático

(1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____

109. ¿Cuenta con ampliación en sus galeras? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____
110. ¿Cuenta con razas que sean resistentes a las sequias y cambio climático? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____
111. ¿Realiza protección a las fuentes de agua en su finca, tales como (¿nacientes de agua, ríos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____
112. ¿Siembra pastos mejorados en sus potreros? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____
113. ¿Hace uso de bancos forrajeros para su finca? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____
114. ¿Usa abonos orgánicos para fertilizar sus pastos? Si_____ No_____ Si su respuesta es sí, cuanto le ayuda en la adaptación al cambio climático
- (1) Poco_____ (2) Moderado_____ (3) Mucho_____