



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS C-V**



Estudio de los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola en Tenosique, Tabasco

TESIS

Que para obtener el grado de
Doctor en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad

Presenta

Edvin Fernando Grajeda Zabaleta PS2430

Directora de tesis

Dra. María Guadalupe Rodríguez Galván

Co-directora de tesis

Dra. Paola Andrea Ubiergo Corvalán

Villaflores, Chiapas; agosto de 2025

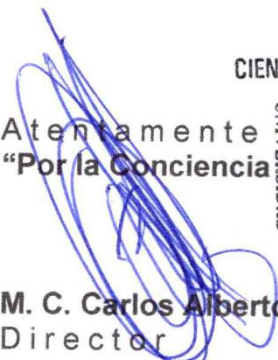
Villaflores, Chiapas
13 de agosto de 2025
Oficio N° D/442/25

C. Edvin Fernando Grajeda Zabaleta
Doctorante en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad
Facultad de Ciencias Agronómicas *Campus V*
Presente.

En atención a que usted ha presentado los votos aprobatorios del Honorable Jurado designado para su evaluación de posgrado, de la tesis titulada: **“Estudio de los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola en Tenosique, Tabasco”**, por este conducto le comunico que se le autoriza la impresión del documento, de acuerdo a los lineamientos vigentes de la Universidad.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente
“Por la Conciencia de la Necesidad de Servir”


M. C. Carlos Alberto Velázquez Sanabria
Director

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS



C. c. p. Archivo

CAVS*marh.

Villaflores, Chiapas
04 de agosto de 2025
Oficio N° CIP/230/25

DRA. PAOLA ANDREA UBIERGO CORVALÁN
INVESTIGADORA DE LA SECRETARÍA DE CIENCIA, HUMANIDADES,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SECIHTI).
P R E S E N T E.

Atendiendo el interés del **C. M. C. Edwin Fernando Grajeda Zabaleta**, por realizar su trabajo de tesis de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad, registrada con el nombre: “Estudio de los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola en comunidades rurales de Tenosique, Tabasco”, con número de registro **01/2022**, dentro de las líneas de investigación que se desarrollan en nuestra Universidad, en respuesta a su oficio de solicitud de modificación del título, le comunico que queda autorizado, con el siguiente nombre: “**Estudio de los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola en Tenosique, Tabasco**”, la Coordinación de Investigación y Posgrado, a mi cargo, tiene a bien nombrarla **CO-DIRECTORA EXTERNA DE TESIS** en el mencionado trabajo.

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

ATENTAMENTE
“POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR”


DR. MANUEL ALEJANDRO LA O ARIAS
COORDINADOR

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS

AUTÓNOMA
COORD. DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO

C.c.p. INTERESADO
ARCHIVO

MALA*ymc

Código: FO-113-05-05

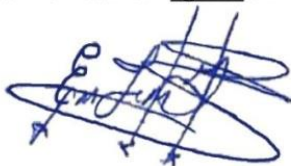
Revisión: 0

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

La alumna (s) o él alumno (s) Edvin Fernando Grajeda Zabaleta autora (s) o autor (es) de la tesis bajo el título de Estudio de los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola en Tenosique, Tabasco presentada y aprobada en el año 2025 como requisito para obtener el título, diploma y/o grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad, autorizo licencia a la Dirección de Desarrollo Bibliotecario de la Universidad Autónoma de Chiapas, para que realice la difusión de la creación intelectual mencionada, con fines académicos para su consulta, reproducción parcial y/o total, citando la fuente, que contribuya a la divulgación del conocimiento humanístico, científico, tecnológico y de innovación que se produce en la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

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

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a los 15 días del mes de agosto del año 2025.



Edvin Fernando Grajeda Zabaleta

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento, reconozco el valioso apoyo brindado por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México, al haberme otorgado una beca que resultó crucial durante el desarrollo de mis estudios. Esta oportunidad me permitió dedicarme plenamente a mi formación académica y avanzar en mi proyecto de investigación con los recursos necesarios. Gracias a su respaldo, pude enfrentar los retos del proceso doctoral con mayor tranquilidad y enfoque.

Agradezco al Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Sustentabilidad de la Universidad Autónoma de Chiapas por su impecable gestión y eficiente coordinación durante todas las etapas de mi proceso doctoral. Su acompañamiento académico y administrativo fue clave para avanzar con seguridad y confianza en cada fase de mi formación.

Con profunda gratitud, reconozco la invaluable labor de mis directoras de tesis, la Dra. María Guadalupe Rodríguez Galván (UNACH) y la Dra. Paola Andrea Ubierno Corvalán (CEIBAAS-Colima), así como a mis asesores, la Dra. María de Lourdes Zaragoza Martínez (UNACH) y el Dr. Francisco Vázquez Ramírez (CESACH, A.C.), quienes fueron pilares esenciales en mi formación académica. Su dedicación, compromiso y generosidad al compartir sus conocimientos y experiencia dejaron una huella significativa en mi desarrollo profesional. A lo largo de este camino, me brindaron no solo orientación y confianza, sino también un acompañamiento constante y oportuno en los momentos decisivos. Su apoyo fue determinante para superar los desafíos del proceso doctoral con seguridad y convicción. Les extiendo mi más sincero agradecimiento por haber creído en mi potencial y por ayudarme a convertir este sueño académico en una realidad.

Agradezco a mi familia, por su apoyo en los momentos donde más los necesité, su paciencia y compañía en el proceso inicial del doctorado el cual me permitió continuar con el proceso doctoral sin ninguna preocupación ni dificultad. Muchas gracias a todos aquellos que de alguna manera u otra contribuyeron a culminar este proyecto tan anhelado.

DEDICATORIA

Con profundo respeto y devoción, agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado en cada paso de este camino, por brindarme una vida colmada de aprendizajes, experiencias, salud y momentos de auténtica felicidad. Su presencia espiritual ha sido una fuente constante de fortaleza y esperanza en los desafíos que enfrenté.

A mi madre, Mirza, le agradezco con el alma por su amor incondicional, por haber sembrado en mí valores fundamentales que han marcado mi carácter, y por entregarse con sacrificio para darme una educación de excelencia. Su ejemplo es una luz que nunca deja de inspirarme.

A mi hermana Yaneth, por ser una presencia firme, solidaria y afectuosa, que representa la esencia del amor familiar.

A Gretelcita, cuyo cariño espontáneo ha sido un bálsamo de alegría en momentos decisivos de mi vida.

A mi esposa, Beatriz, por su compañía constante, por abrazar este viaje académico conmigo, y por brindarme paciencia y amor incluso en los momentos más difíciles.

Agradezco también a mis suegros, quienes con generosidad y afecto me ofrecieron su respaldo y acompañamiento. Cada uno de ellos forma parte indispensable de este logro, y a todos les dedico este trabajo con profundo agradecimiento.

Contenido	Página
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes del tema	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos	7
2 Marco teórico conceptual	8
2.1 Sustentabilidad	8
2.1.1 Desafíos para la sustentabilidad	9
2.2 Agroecología	10
2.2.1 Campesinado	13
2.3 Agricultura Familiar	16
2.3.1 Producción de pequeña escala.....	17
2.3.2 Acuicultura familiar.....	18
2.3.3 Acuicultura de traspatio	19
2.4 Autoabastecimiento alimentario	21
2.4.1 Seguridad alimentaria	21
2.4.2 Soberanía alimentaria	22
2.5 Sistemas de Vida.....	24
2.5.1 Organización familiar	25
2.5.2 Bienestar en comunidades rurales.....	27
2.6 Enfoque social en la investigación agropecuaria	29
2.7 Pentágono de patrimonios	32
2.7.1 Elementos y patrimonios	33
2.7.2 Protocolos Bioculturales.....	34
3 Materiales y métodos	36
3.1 Área de estudio	36
3.2 Metodología	37
3.2.1 Estudios de caso	37
3.2.2 Selección de los estudios de caso	38
3.2.3 Objeto de estudio.....	38
3.3 Secuencia metodológica	38
3.3.1 Cédula comunitaria	38
3.3.2 Encuesta	39
3.3.3 Transectos.....	41
3.3.4 Entrevista Semiestructurada.....	41
3.3.5 Entrevistas a Informantes Clave	41

1.5	Evaluación de la Sustentabilidad	41
3.4	Análisis de la información.....	45
3.4.1	Análisis de la evaluación de la sustentabilidad de la UPAF	47
4	Resultados	48
4.1	Ubicación de los estudios de caso	48
4.2	La Unidad de Producción Acuícola Familiar (UPAF) de Tenosique, Tabasco	50
4.2.1	Tipología de UPAF según el componente	54
4.2.2	Componente Uno: Productividad	57
4.2.3	Componente Dos: Participación familiar en la acuicultura	59
4.2.4	Componente Tres: Relación de apoyos y trabajo de campo.....	60
4.2.5	Componente Cuatro: Capacidad de trabajo.....	61
4.2.6	Componente Cinco: Ingresos no agropecuarios	62
4.3	Patrimonios de la Unidad de Producción Acuícola Familiar.....	65
4.3.1	Patrimonio Humano	65
4.3.1.1	Tipología de familias acuicultoras de Tenosique	66
4.3.1.2	Valoración de la mano de obra familiar	68
4.3.2	Patrimonio Social	71
4.3.2.1	Relaciones y vinculación comunitaria	75
4.3.2.2	Celebraciones locales	75
4.3.3	Patrimonio Físico	76
4.3.3.1	Vivienda.....	77
4.3.3.2	Infraestructura acuícola	80
4.3.4	Patrimonio Económico	82
4.3.4.1	Economía de las UPAF	83
4.3.5	Patrimonio Natural	84
4.3.5.1	Componente animal	86
4.3.5.2	Especies animales acuícolas cultivadas	87
4.3.5.3	Componente vegetal	92
4.4	Sustentabilidad de la Unidad de Producción Acuícola Familiar	96
4.4.1	Principios de sustentabilidad la Unidad de Producción Acuícola Familiar	96
4.4.1.1	Autogestión-Adaptabilidad	96
4.4.1.2	Estabilidad-Autosuficiencia	98
4.4.1.3	Diversidad-Resiliencia	100
4.4.2	Evaluación de la sustentabilidad en las UPAF de Tenosique, Tabasco	101
4.4.2.1	UPAF con sustentabilidad intermedia.....	103
4.4.2.2	UPAF con Sustentabilidad Fuerte	105
4.4.2.3	UPAF con Sustentabilidad Súper Fuerte	106
5	Conclusiones.....	109
6	Referencias.....	112

7	Anexos.....	135
8	Glosario de términos.....	151
9	Apéndice.....	153

Índice de Tablas

Página

Tabla 1. Variables para contextualizar las comunidades rurales donde se ubican las UPAF de Tenosique, Tabasco.	39
Tabla 2. Variables analizadas para la caracterización de las unidades de producción acuícola familiar las comunidades de Tenosique, Tabasco.	40
Tabla 3. Dimensiones y Principios para Evaluar la Sustentabilidad en las UPAF.	42
Tabla 4. Indicadores por cada principio y dimensión para evaluar sustentabilidad.	43
Tabla 5. Categorías de aportación de mano de obra familiar.	44
Tabla 6. Categorías diversificación de cultivos agrícolas.	44
Tabla 7. Escala de Sustentabilidad de la UPAF y sus Cinco Categorías.	45
Tabla 8. Variables cuantitativas extraídas de la encuesta y entrevista semiestructurada para el análisis factorial de componentes principales.	46
Tabla 9. Descripción de las características de la tipología familiar en Tenosique, Tabasco.	47
Tabla 10. Grupos por componentes según su correlación de variables.	55
Tabla 11. Estadígrafos de tendencia central y de dispersión de las variables que caracterizan a las diferentes UPAF de Tenosique, Tabasco.	58
Tabla 12. Aportación de mano de obra a la UPAF por los integrantes de la familia, según rangos de edad establecidos localmente en Tenosique, Tabasco.	69
Tabla 13. Mano de obra disponible en las UPAF en los casos de estudio de comunidades rurales de Tenosique, Tabasco.	70
Tabla 14. Especies de peces cultivadas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.	88
Tabla 15. Distribución de especies animales acuícolas en las comunidades de Tenosique, Tabasco.	90

Índice de Figuras	Página
Figura 1. Ubicación del municipio de Tenosique, Tabasco.....	36
Figura 2. Ubicación de las comunidades de estudio en el municipio de Tenosique, Tabasco.	49
Figura 3. Diagrama de flujo de la UPAF de Tenosique, Tabasco.	51
Figura 4. Esquema de una jaula de peces en las UPAF.	52
Figura 5. Dendrograma obtenido del análisis jerárquico de conglomerados de las unidades de producción acuícola familiar.....	56
Figura 6. Gráfico de dispersión de grupos del componente Productividad (1) y Participación familiar en la acuicultura (2).	57
Figura 7. Destino de la producción de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	64
Figura 8. Elementos del patrimonio humano de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	65
Figura 9. Tipología de las familias acuicultoras de Tenosique, Tabasco.	66
Figura 10. Composición de edades de las UPAF de Tenosique, Tabasco.....	68
Figura 11. Elementos del patrimonio social de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	72
Figura 12. Formas de aprendizaje de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	73
Figura 13. Integración de la familia en las actividades acuícolas.	74
Figura 14. Elementos que conforman el patrimonio físico de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	77
Figura 15. Características de las viviendas de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	78
Figura 16. Elementos de las viviendas de las UPAF.	79
Figura 17. Vehículos de transporte y trabajo de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	80
Figura 18. Sistemas de cultivos acuícolas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.	80
Figura 19. Infraestructura y equipamiento acuícola de las UPAF.	82
Figura 20. Elementos frecuentes del patrimonio económico de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	83
Figura 21. Frecuencia de las actividades económicas de las UAF de Tenosique, Tabasco.....	84
Figura 22. Elementos frecuentes del patrimonio natural de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	85
Figura 23. Animales de consumo en las UPAF de Tenosique, Tabasco.....	87
Figura 24. Presencia de especies acuícolas introducidas y nativas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.....	91
Figura 25. Árboles representados con mayor frecuencia en las UPAF de Tenosique, Tabasco.....	93
Figura 26. Especies de árboles frutales con mayor presencia en las UPAF.	94
Figura 27. Agrobiodiversidad de cultivos en parcela en las UPAF de Tenosique, Tabasco.	95
Figura 28. Plantas medicinales más frecuentes de las UPAF de Tenosique, Tabasco.....	95
Figura 29. Valor promedio de los indicadores de Autogestión-Adaptabilidad.....	97
Figura 30. Valor promedio de los indicadores de Estabilidad-Autosuficiencia.....	99
Figura 31. Valor promedio de los indicadores de Diversidad-Resiliencia.	101
Figura 32. Promedios de valores obtenidos por principios.	102
Figura 33. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Intermedia.	104
Figura 34. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Fuerte.....	106
Figura 35. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Súper Fuerte.	108

Índice de Anexos	Página
Anexo 1. Cédula Informativa Comunitaria.....	135
Anexo 2. Encuesta	137
Anexo 3. Entrevista Semiestructurada.....	138
Anexo 4. Entrevista Abierta aplicada a Informantes clave.	139
Anexo 5. Ponderación de Principios, Indicadores y Variables.	140
Anexo 6. Árboles de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	144
Anexo 7. Árboles frutales de las UPAF de Tenosique, Tabasco.	145
Anexo 8. Registro fotográfico de campo	147

1 Introducción

1.1 Antecedentes del tema

La sociedad actual se enfrenta a las consecuencias del cambio climático, por causa del efecto invernadero, relacionado con sequías, pérdida de suelos fértiles, aumento de la temperatura y nivel del mar, disminución de precipitaciones. Esto repercute a que el sector productivo como la agricultura y el sistema alimentario esté ocasionando su inestabilidad (FAO et al., 2021). El cambio climático acarrea transformaciones socioeconómicas heterogéneas a nivel mundial. Unos de estos factores son la disponibilidad de recursos hídricos, seguridad alimentaria, ecosistemas y salud humana (Cramer et al., 2018).

A nivel mundial se han generado estrategias que buscan hacer frente ante estas problemáticas, como es el caso de la agenda 2030 que incorpora 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), e incluye indicadores, sociales, ambientales, económicos y políticos para mitigar las problemáticas relacionadas con el contexto mundial (ONU, 2015). Los medios de vida son vulnerables al cambio climático, más de un millón de familias se basan en la agricultura de subsistencia, y los niveles de inseguridad alimentaria, pobreza, malnutrición y desigualdad son preocupantes, específicamente en áreas rurales y pueblos indígenas (FAO et al., 2021).

Por lo general, la población que se encuentra en situación de pobreza depende en gran parte de los recursos naturales como medio de vida, y por lo tanto es vulnerable ante el cambio climático. En este sentido el enfoque de “Medios de Vida Sostenibles” se centra en las personas mediante un sistema de abajo hacia arriba, brinda un marco que permite reducir la pobreza mediante la sustentabilidad de los medios de vida rurales. El uso de este enfoque permite desarrollar estrategias y medidas de adaptación, tomando en cuenta el cambio climático y sus vulnerabilidades (Hammill et al., 2005). El objetivo de este enfoque, permite reconocer la diversidad de los medios de vida que existen y la importancia que tienen a nivel institucional y social, así como la función estratégica de cada uno de los activos, capitales o patrimonios en los medios de vida (Alobo, 2015). En sí, un medio de vida engloba las capacidades, bienes, servicios y actividades necesarias que las personas realizan para el sustento de la familia. Se dice que es sustentable, cuando es capaz de soportar y recuperarse de perturbaciones, de tal manera que se mejoran sus activos para las generaciones venideras (Chambers y Conway, 1992).

La agricultura familiar es un medio de vida que se caracteriza principalmente por la producción de alimentos donde predomina la mano de obra de la familia, su objetivo principal es para el autoabasto y la comercialización parcial, generalmente estas actividades productivas se llevan a cabo bajo la tenencia de tierra propia o arrendada. En el mundo, la agricultura familiar produce aproximadamente el 80% del valor de los alimentos; sin embargo, las y los campesinos que comúnmente trabajan esta actividad pueden encontrarse en situaciones de pobreza y carecer de seguridad alimentaria (FAO, 2018b). Así también la FAO (2024), señala que de los 570 millones de explotaciones agropecuarias en el mundo, cerca del 90% son de tipo familiar, localizadas en zonas rurales de países en vías de desarrollo y la mayoría de pequeña escala. Algunas de estas unidades familiares se enfrentan a limitantes como el acceso a los mercados, seguridad

alimentaria y bajos ingresos. Es importante señalar la importancia de la agricultura familiar, ya que proveen alimentos a una parte significativa de la población mundial.

Las zonas rurales de los países latinoamericanos generalmente son ricas en biodiversidad; no obstante, pueden ser vulnerables debido al crecimiento de actividades antropogénicas y uso excesivo de los componentes que se encuentran en los agroecosistemas. Por tanto, es necesario desarrollar estrategias encaminadas a la sustentabilidad, y la clave se centra en sus patrimonios para hacer buen manejo de los recursos y generación de su economía. Entre estos capitales o patrimonios se pueden mencionar: capital social, humano, económico, físico, natural y en algunos casos se agrega uno más “el comercial”; sin embargo, este está relacionado con el patrimonio económico (Louman et al., 2016; Sánchez et al., 2015).

La acuicultura social o familiar, es una estrategia de producción a pequeña escala o de autoabasto, promueve el aprovechamiento de los recursos acuáticos (peces, crustáceos, moluscos, anfibios y reptiles) de manera sostenible y la estabilidad económica de las familias (Castiñeira y Poio, 2013). Es una de las prácticas de la agricultura familiar y a menudo se ejerce, con el objetivo de promover la diversificación de alimentos y resiliencia, haciendo menos vulnerable a las familias a depender de una producción. A la vez obtienen proteína de origen animal para su consumo, esta organización productiva, permite la participación de diferentes miembros de la familia en diversos niveles y diferentes épocas del año (Vélez et al., 2015).

En este sentido, la acuicultura en ámbito rural mejora los medios de vida y la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas, mediante la generación de empleo y diversificación de la economía local. Por otra parte, los productos provenientes de este sistema familiar son para el autoabasto, el cual promueve el consumo de proteína de alta calidad para grupos vulnerables, como niños y niñas en desnutrición y mujeres embarazadas o en situación de lactancia (Olaganathan y Kar, 2017).

A nivel mundial, la actividad acuícola ha tenido un ligero crecimiento del año 2014 al 2018 y ha representado una alternativa para satisfacer la demanda de pescado. Así también, permite el cultivo y comercialización de algunas especies de peces que ya no se capturan debido a su pérdida o escasez en su medio natural (FAO, 2020). Por otra parte López-Alvarado (2016), señala que la acuicultura es la primera alternativa que podría satisfacer la sostenibilidad de alimentos provenientes del medio acuático. Esta actividad ha tenido un crecimiento a nivel local, ya que está tomando mayor importancia en la producción de alimentos; de esta manera, es crucial para conservar el equilibrio con la naturaleza y aprovechar el recurso de manera responsable (FAO, 2016). Por otro lado, a pequeña escala la acuicultura propone ser sustentable en los medios de vida de las familias campesinas ya que millones de personas dependen de la pesca y acuicultura (FAO, 2020).

El enfoque de “Sistemas de Vida” ha permitido visualizar, cuáles son los elementos tangibles e intangibles con los que cuenta la agricultura familiar en medios rurales, así como reconocer los saberes ancestrales que rigen la identidad y cultura, conocer la vulnerabilidad de las familias y resaltar aquellas estrategias en las que se basan para su subsistencia (Rodríguez et al., 2011). Mendoza et al. (2014), mencionan que en San Lucas, Chiapas, este enfoque ha permitido visibilizar la avicultura que se desarrolla en los traspatios, posibilitando el autoabasto y la generación de proteína animal en estos lugares con alta marginación y rezago social. De igual manera, ha permitido conocer la avicultura en las localidades de Nueva Libertad y La Concordia en Chiapas, donde se identificaron siete estrategias que permiten el desarrollo de esta actividad, que es vista como una provisión de alimentos y fuente de ingresos (Mendoza-Alonso et al., 2021). La metodología de Sistemas de Vida, también ha permitido mostrar el traspatio, como un lugar importante para la mujer tzotzil en Chiapas, en el cual se crea un ambiente de autoconfianza de las personas, relajación y transmisión de conocimientos (Rodríguez et al., 2011).

Asimismo, este enfoque metodológico ha destacado que la crianza de animales domésticos en las comunidades rurales de Chiapas, contribuye en gran medida para el bienestar de las familias, como es, la seguridad alimentaria, la satisfacción de necesidades básicas de manera continua y la creación de un vínculo armónico que se desarrolla con la naturaleza (Rodríguez-Galván et al., 2018). También, se ha destacado que la diversidad de los animales de traspatio, es fundamental para el sustento de las familias y el dinamismo económico de la población indígena de Huixtán, Chiapas (Gómez-Sántiz et al., 2017). Por otro lado, se ha resaltado la importancia de los saberes etnobotánicos relacionados con el solar, el conocimiento de la agrobiodiversidad vegetal comestible en los agroecosistemas del pueblo maya-*ch’ol* de Chiapas, destacando su complejidad productiva agropecuaria en su sistema de vida (Ubierno-Corvalán et al., 2019, 2020).

En Tabasco se han realizado estudios con enfoque de medios de vida sustentable, con familias productoras de cacao (Martínez y Galmiche, 2021) y cultivo de caña de azúcar en Tenosique, Tabasco (Ortiz y Galmiche, 2021); se ha estudiado la vulnerabilidad en los hogares productores de carbón vegetal (Gómez et al., 2021), así como los medios de vida de familias productoras de hule (Aguilar et al., 2021), la vulnerabilidad de las familias recolectoras de cangrejo azul (Calderón et al., 2021) y la disponibilidad de capitales en manglares de la costa de Tabasco (Galmiche y Solana, 2021).

De igual manera, sobre el área acuícola, se estudió el sistema de vida en Las Piedritas, Mapastepec en Chiapas, en este se caracterizó la Unidad de Producción Acuícola Familiar (UPAF) mediante el enfoque de los cinco patrimonios como parte del modo de vida de agricultura familiar (Ruiz-Echeverría et al., 2021).

1.2 Planteamiento del problema

La población de México ha tenido un crecimiento de 25,791,017 habitantes en el año 1950 a 126,014,024 de habitantes en el 2020, lo que representa un aumento de 100,223,007 personas en siete décadas, ocupando a nivel mundial el onceavo lugar en población (INEGI, 1955, 2021b). Este aumento demográfico trae como resultado, mayor demanda de alimento, incremento de factores como el cambio climático, creando más desperdicio de alimentos en países desarrollados aunado a la contaminación ambiental y consumo excesivo, lo que influye en gran parte de la producción y disponibilidad de alimentos (Rubí-Arriaga et al., 2019).

Durante años en México, se han observado situaciones de pobreza, rezago y desnutrición, especialmente en aquellos estados que se localizan en la región Sur Sureste del país (Aguilar, 2016). Tal caso se observó en Tabasco, que para el periodo 2008 al 2018 presentó el 53.6% de su población en situación de Pobreza, lo que representa 1,320,200 personas; de este porcentaje el 41.4% se encontró en Pobreza Moderada y un 12.3% en Pobreza Extrema y Rezago Social Medio para el estado. Así también, la carencia por acceso a la alimentación tuvo un aumento de 34.5% a 46.8%, según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2021a), menciona que, el municipio de Tenosique, Tabasco cuenta con un total de 134 localidades rurales que concentran una población de 26,381 habitantes, dos de esas comunidades rurales presentan, Muy Alto Grado de Rezago, mientras que con Alta Marginación se identifican a seis comunidades. El 8.76% de los habitantes del municipio es indígena, el 5.49% habla alguna lengua indígena y 0.22% habla la lengua indígena pero no español.

Tabasco cuenta con las condiciones climatológicas para que la acuicultura continúe en desarrollo, lo que ha permitido la evolución de las Unidades de Producción Acuícola a gran escala, así como en zonas rurales. Para el año 2023, se produjo la cantidad de 12,895 t, provenientes de la actividad acuícola y pesquera, a su vez ha permitido la generación de fuentes de empleo, crecimiento económico y seguridad alimentaria para el estado (CONAPESCA, 2023; COPLADET, 2019; SAGARPA, 2015).

La acuicultura ha mostrado un crecimiento importante en su producción, pero es difícil cuantificar y percibir de qué forma ayuda o perturba esta actividad en el desarrollo sostenible en los medios de vida rurales. Por tanto se hace necesario tener un enfoque holístico de sistema agrícola, que permita comprender las condiciones reales de los pequeños agricultores, en el cual se refleje los diversos subsistemas, integrados y complejos, de plantas, animales y peces con diferentes finalidades para los medios de vida, así como para comprender la relación entre los servicios externos y la funcionalidad del sistema agrícola (Halwart et al., 2003).

A inicios de 1970, la tendencia para el apoyo de la acuicultura, fue la aplicación de grandes infraestructuras, paquetes tecnológicos y capacitación técnica, sin prestar suficiente atención en los medios de vida de los agricultores, lo que ha ocasionado que los acuicultores no logren adoptar las tecnologías (Halwart et al., 2003; Haylor y Bland, 2001). Estos factores a los que se enfrentan las unidades de producción a pequeña escala, les han retenido el acceso a oportunidades, de mercado y recursos para el desarrollo sustentable de la UPAF (FAO y FIDA, 2019).

En este sentido el enfoque de medios de vida o sistemas de vida resulta pertinente para estudiar las unidades de producción acuícola familiar, que, a diferencia de otras orientaciones exclusivamente biotecnológicas, técnicos, productivos, económicos, sociológicos o agronómicos, su análisis sistémico, parte del estudio socio territorial y económico de las comunidades donde se ubican las UPAF, analizando la relación de los patrimonios tangibles e intangibles con que cuenta. Esto permite entender y visualizar las estrategias en las que se basa la acuicultura familiar para la subsistencia en las comunidades rurales de Tenosique, Tabasco. Por lo cual, es necesario estudiar el sistema de vida y evaluar la sustentabilidad de las UPAF de pequeña escala en esta región.

Con base en lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación:

- a) ¿Cómo se organizan los medios de vida de las UPAF de Tenosique, Tabasco?
- b) ¿Cuáles son los elementos que integran los patrimonios de las UPAF de pequeña escala en las comunidades de Tenosique, Tabasco?
- c) ¿De qué manera la actividad acuícola contribuye al sistema de vida familiar?
- d) ¿Cuáles son las condiciones de sustentabilidad en que se desarrolla la acuicultura familiar de Tenosique, Tabasco?
- e) ¿Cuáles son los desafíos del desarrollo de la acuicultura en los medios rurales de Tenosique, Tabasco?

1.3 Justificación

A nivel mundial, la pesca y acuicultura son importantes para los medios de vida, ya que contribuyen a la seguridad alimentaria, a través de estrategias que le permiten generar el sustento alimenticio. Registrando para el año 2016, 20.5 millones personas pertenecientes al área acuícola y 38.9 millones de personas que se dedican a la pesca, teniendo la participación de la mujer en un 14% del total registrado (FAO, 2020).

El sureste de México, ha desarrollado un incremento en la producción acuícola, en especial en el sector rural (Betanzo-Torres et al., 2019); sin embargo, es necesario contribuir al desarrollo de las capacidades de las y los acuicultores de las comunidades ya que estos ayudan a generar condiciones de autoempleo, mejoramiento económico y seguridad alimentaria (López et al., 2020).

En Tabasco, la acuicultura se origina a principios de los años ochenta, hoy en día, es una actividad que promueve el desarrollo económico y social en las zonas rurales (Márquez et al., 2021; SAGARPA, 2015). La acuicultura es una alternativa a la creciente demanda de alimentación y a la sobreexplotación de la actividad pesquera, la cual genera importantes fuentes de empleo y de progreso de comunidades rurales. Según la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, estima que, para Tabasco la producción total de pescado proveniente de la pesca y acuicultura fue de 12,895 t en el año 2023 (CONAPESCA, 2023). Aunado a que la acuicultura representa una alternativa para las grandes empresas pesqueras, que tienen como consecuencia la sobreexplotación y alteración de los ecosistemas naturales (FAO, 2020).

Durante mucho tiempo, la acuicultura ha permitido a los habitantes aledaños a ríos y lagunas poder autoabastecerse, fortaleciendo su seguridad alimentaria, generando economía y empleos (SAGARPA, 2015). Sin embargo, los insumos implicados en la acuicultura ejercen presión en los tres pilares de la sustentabilidad (ambiental, económico y social) (Cervantes, 2019).

Con base en lo anterior, resulta importante estudiar los sistemas de vida de las unidades de producción acuícola familiar (UPAF) para entender su funcionalidad en las comunidades que tienen este tipo de producción, para visualizar y conocer las características que presenta, debido a que no existe información sobre la acuicultura a pequeña escala de Tenosique, Tabasco en el contexto de sistemas de vida y sustentabilidad.

Por otra parte, permite contribuir a la comunidad científica mediante la innovación metodológica para los sistemas de vida y evaluación de la sustentabilidad de las UPAF familiar, misma que ha sido utilizada mediante diferentes adaptaciones para estudios relacionados con la agricultura familiar (Gómez-Sántiz et al., 2017; Mendoza et al., 2014; Mendoza-Alonso et al., 2021; Rodríguez et al., 2011; Rodríguez-Galván et al., 2018; Rodríguez-Galván, Reising et al., 2015; Sánchez, 2022; Ubierno, 2021; Ubierno-Corvalán et al., 2020).

Este trabajo permite identificar las principales limitantes a las que se enfrentan estas familias para lograr un desarrollo sostenible en las UPAF. Como contribución social, los resultados servirán de apoyo y orientación a instituciones educativas, centros de investigación, organismos gubernamentales y no gubernamentales, para la toma de decisiones en el desarrollo y aplicación de proyectos, programas o atención social en las comunidades rurales de Tenosique, Tabasco, con posibilidad de aplicar en otros municipios tabasqueños que practican la acuicultura.

Así como conocer el grado de sustentabilidad en el que se desarrollan las unidades de producción acuícola familiar en el municipio de Tenosique, Tabasco, e identificar los pilares económico, social y ambiental que requieren atención para proponer alternativas de desarrollo sustentable. La información generada permite tener una base para futuras investigaciones sobre la acuicultura familiar. Como resultado de esta tesis, se publicaron dos artículos científicos, el primero aborda las especies acuícolas nativas de Tenosique, Tabasco, y presenta un desglose de todas las especies identificadas, junto con las técnicas y formas de cultivo utilizadas por las familias acuicultoras de la región (Apéndice 1), el segundo artículo se enfoca en los patrimonios de las familias que se dedican al cultivo de estas especies acuícolas en Tenosique (Apéndice 2). Además, se publicó un capítulo de libro que describe la metodología desarrollada y aplicada para calcular la mano de obra familiar (Apéndice 3).

1.4 Objetivos

Objetivo General

Contribuir al desarrollo sustentable de comunidades rurales acuícolas de Tenosique Tabasco, mediante el reconocimiento y revaloración de sus patrimonios a través del análisis del sistema de vida de la unidad de producción familiar.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar las unidades de producción acuícola familiar (UPAF) de pequeña escala en comunidades de Tenosique, Tabasco.
2. Reconocer los patrimonios de la UPAF, mediante la identificación de los distintos elementos que disponen.
3. Evaluar la sustentabilidad de la UPAF en el ámbito económico, social y ambiental.
4. Elaborar un manual de acuicultura familiar, promoviendo especialmente el desarrollo de la acuicultura en Tenosique, Tabasco.

2 Marco teórico conceptual

2.1 Sustentabilidad

Las percepciones del calentamiento global se empiezan a percibir desde el año 1840, para esta fecha se empezó a observar el incremento de la temperatura en la tierra, en ese tiempo se descubrió el uso de los combustibles fósiles y la extracción masiva de minerales. No obstante, fue hasta el año 1880 cuando se percataron de una etapa más calurosa, la cual dejó grandes estragos y se concilió como una fuente de interés y de estudios particulares en este tema (Rodríguez, 2007).

Hoy en día, las sociedades se enfrentan al fenómeno mundialmente conocido como cambio climático, el cual se define como a un cambio estable y durable en los patrones del clima (precipitaciones, temperatura media y viento) en periodos que van desde décadas a millones de años, el cual hace referencia a procesos naturales, actividad antropogénica y el sistema solar (Guido, 2017). Algunas de las causas son la tala inmoderada de árboles, contaminación del aire a través del uso de combustible fósil y sus secuelas que repercuten en la sociedad, como el efecto invernadero, hambruna, sequías, pérdida de suelos fértiles, aumento de la temperatura y aumento del nivel del mar (Urry, 2015).

El desarrollo sustentable, implica comprender que los recursos que se encuentran en el planeta no son infinitos, por lo que es necesario tomar conciencia del agotamiento de estos capitales y el crecimiento acelerado de la población, lo cual implica mayor producción de alimentos y expansión en el uso del suelo. Por ello, se hace indispensable la búsqueda de fuentes de producción limpias ya que los recursos del planeta son limitados, y algunos de ellos, la capacidad de renovación es muy lenta o nula (Zarta, 2018).

En este sentido el tema de desarrollo sustentable ha sido de gran relevancia para varias naciones y gobiernos. La Organización de las Naciones unidas (ONU) en el año 2015, decretó los 17 objetivos del desarrollo sostenible plasmados en la agenda 2030, cada uno enmarcados con metas y objetivos que se pretenden cumplir con la visión de poner fin a la desigualdad de género, la injusticia, la pobreza, así como acotar medidas para afrontar los efectos del cambio climático (Márquez y Julca, 2015).

El concepto de desarrollo sustentable nace del informe Brundtland publicado por las Naciones Unidas en 1987, el cual se define como “el desarrollo duradero es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987 p. 59).

Así también, Cantú-Martínez (2008), señala que es aquel desarrollo que tiene la capacidad de satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras, de tal manera que se promueva la disminución de la pobreza y contribuyendo al equilibrio social, tanto intrageneracional como intergeneracional. Esta definición alude a que aquellos recursos como el agua, tierra, aire y biodiversidad en general pueden ser utilizados de manera responsable, equitativa y sin contaminación, para que las próximas generaciones, también puedan hacer uso de estos recursos.

Existe una gran polémica entre los términos de desarrollo sustentable y desarrollo sostenible, para algunos autores este término se basa en el informe de Brundtland de 1987, donde se generó el primer concepto de desarrollo sostenible (*sustainable development*, en inglés) y es que la única diferencia se encuentra en su traducción al español, que para el caso de México se tradujo como desarrollo sostenible y para otros países hispanohablantes se tradujo como desarrollo sustentable, por eso hoy en día algunos lo toman como un sinónimo (Zarta, 2018).

En la década de 1990, el término de desarrollo sustentable se popularizó, alcanzando su máxima difusión, estableciéndose como una moda; sin embargo, hasta hoy en día, este término todavía está en proceso de construcción. A través de su transcendencia ha sufrido modificaciones, lo cual lo ha enriquecido, así mismo se ha fragmentado y utilizado en diversos contextos, apartándolo de su significado original. Hay autores que definen lo sustentable como el equilibrio entre el ámbito ambiental, social y económico, y otros hacen referencia a lo sostenible como estos tres subsistemas, pero de manera independiente, y al desarrollo como el crecimiento económico (Carro-Suárez et al., 2017; Zarta, 2018).

En este Siglo XXI el término de sustentabilidad se ha mostrado a la humanidad como una visión innovadora en el cual se conjugan tres papeles importantes para el desarrollo sostenible: el cuidado ambiental, el ámbito de la equidad social y la viabilidad económica en términos de aprovechamiento de los recursos naturales (González et al., 2015).

Por otro lado, hay autores que mencionan cinco dimensiones del desarrollo sustentable, las cuales son: dimensión ambiental, que incluye la mitigación de la contaminación y la gestión de los recursos naturales; la dimensión social, la administración de los recursos humanos, seguridad en el trabajo y salud; la dimensión económica, la inversión verde; la cuarta dimensión institucional, la cual contempla la integración medioambiental, la transparencia en la información y la ciencia para el desarrollo sustentable, y la dimensión cultural, la identidad del ser humano (Carro-Suárez et al., 2017; Waas et al., 2011).

2.1.1 Desafíos para la sustentabilidad

El mayor desafío para poder contribuir al desarrollo sustentable es que la población en conjunto sea consciente y se involucre en las estrategias para la solución de estas problemáticas. Un punto importante para resaltar es que la mayor parte de los alimentos provienen de la agricultura, es decir, involucra los recursos suelo, agua y temperatura, lo cual la hacen vulnerable a los efectos del cambio climático. Desafortunadamente la calidad del suelo, las lluvias y otros factores como la temperatura, se han alterado por efectos del cambio climático derivado de las acciones de la humanidad (Gavito et al., 2017).

Asimismo Cavagnaro y Curiel (2017), discuten que la responsabilidad del cambio climático empieza y termina en el ser humano, ya que, si no existen personas comprometidas para el desarrollo sostenible que hagan conciencia sobre la problemática mundial, las consecuencias serían graves y abarcaría varios niveles. Así también Zarta (2018), propone que, para que todas las acciones de la sustentabilidad se lleven a cabo, así como conseguir el bien común, el crecimiento económico de la agricultura con energías limpias, es necesario una transición hacia el cambio de mentalidad en los seres humanos, crear nuevos enfoques para que la sociedad en

general, pueda participar e influir desde la educación y la inclusión de valores en cada uno de nosotros.

Entre los principales objetivos que a nivel global se han planteado, es educar a los seres humanos para que sean más reflexivos, responsables y participativos, ya que la manera en que se está consumiendo la energía de los recursos es inadecuada (Nubia-Arias, 2016). Por otra parte, existen controversias en diferentes partes del mundo, sobre el aprovechamiento de los recursos ambientales; las diferencias en las necesidades de las familias rurales, como el crecimiento económico y la obtención de los insumos que necesitan día a día, aunado a que la obtención de recursos es muy limitada, dicha necesidad presiona al consumo de los recursos, que, viéndolos de otra perspectiva, es insustentable (Zarta, 2018).

Otra de las prácticas que necesitan implementar las industrias, para contribuir al desarrollo sustentable, es la economía circular, es una forma de restaurar y regenerar ya sea a través de ciclo biológico o técnico, un producto o servicio, para ello se propone el uso mínimo, de los recursos naturales como: el agua, minerales, suelos y energía. Además busca reemplazar la utilización de recursos no renovables por aquellos que son renovables, utilización de fuentes de energías limpias, minimizar el desperdicio de residuos, alargar la vida útil de los productos, reutilizar los componentes de los productos a través del reciclado o la reutilización (Cerdá y Khalilova, 2016).

Asimismo, el consumo responsable, ha surgido a modo de concientizar a las personas sobre el consumo excesivo, la compra y utilización de productos pueden influir negativa o positivamente en el medio ambiente. Por su parte el consumo siempre estará presente en el ser humano, ya que es una actividad que necesita realizar de forma cotidiana, para satisfacer sus necesidades. Por ello es importante considerar los hábitos de consumo; en este sentido, por falta de cultura, el ser humano puede optar por la tendencia hacia el consumo irresponsable y excesivo, provocando serios daños al ambiente (Nubia-Arias, 2016). Por su parte Gómez et al. (2015), mencionan que, la agroecología también contribuye al desarrollo sustentable, de tal manera que permite el manejo y diseño de agroecosistemas sostenibles, para enfrentar problemas ambientales y de salud, que se originan por la agricultura industrial.

2.2 Agroecología

Para poder superar los desafíos que hoy en día se presentan en el mundo, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, hace hincapié en la pertinencia de establecer y ejecutar medidas y políticas que conduzcan a un cambio transformador, como lo son el apoyo al proyecto “hambre cero y mitigar la pobreza” con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Esto requiere una transición a los sistemas agroalimentarios sostenibles que permitan la estabilidad de la seguridad alimentaria y un equilibrio en la economía y sociedad, que resguarden los servicios ecosistémicos que son base para la agricultura (FAO, 2018c).

El uso del concepto de agroecología resalta desde la década de 1970; sin embargo, las prácticas y la ciencia viene desde muchos años atrás. Este término originó problemas sociales y económicos producidos por la Revolución Verde en la agricultura; no obstante, permite una

orientación más arraigada a la sensibilidad social y al ambiente. Su objetivo no es solamente la producción sino que la sostenibilidad ecológica en el sistema de producción (Altieri, 1999).

Por otro lado, la agricultura convencional ha tenido una vertiente en la cual se ha tenido un aumento en la oferta de alimentos, mejorando la productividad agropecuaria. Sin embargo, a medida que se incrementa la producción de alimento también tiene otras consecuencias como el impacto en los recursos naturales como el agua, suelo, bosque y la biodiversidad de los animales y plantas. Por lo que se han buscado alternativas enfocadas a mejorar la relación entre el ambiente y la agricultura, teniendo como eje principal la agroecología, que se muestra como un mecanismo esencial para mejorar la productividad del agroecosistema (Restrepo et al., 2000).

La agroecología permite satisfacer las necesidades actuales como las futuras, sin que nadie quede atrás, abordando la solución sistémica de ciertos problemas, la cual se basa en la cocreación de conocimientos, la combinación de conocimientos locales, indígenas, prácticos y tradicionales con un enfoque multidisciplinar y transdisciplinar. La agroecología cada vez está cobrando mayor importancia, debido a las problemáticas que se generan por el cambio climático y la inseguridad provocados por los sistemas alimentarios convencionales. En la actualidad existen varios enfoques agroecológicos con resultados satisfactorios los cuales han sido apoyados por el fortalecimiento de los establecimientos rurales, políticas públicas, mejora del acceso al mercado intercambio de conocimientos (FAO, 2018c).

La agricultura familiar forma parte fundamental de la agroecología, definida como como la ciencia que se basa en el estudio y uso de prácticas ecológicas de los recursos ambientales, que toma en cuenta los conocimientos tradicionales y la investigación científica; lo que la hace diferente de la agricultura convencional, la cual se basa en el uso de productos agroquímicos para acelerar los ciclos y procesos naturales de los cultivos comerciales. Por lo anterior, la agroecología debe comprender la relación entre el trabajo del campesino, campesina y el cultivo de la tierra, con la finalidad de cuidar el ambiente, así como el conocimiento sociocultural de la población de zonas rurales, las costumbres, tradiciones y saberes que se transmiten de generación en generación (Díaz, 2017).

Para poner en práctica la agroecología, el enfoque de los agroecosistemas va direccionado a incluir el conocimiento ecológico, con procesos característicos de la localidad, por lo que se tiende a un manejo similar al de los sistemas naturales. Es decir, el control de las plagas en los cultivos conlleva a controlar otras especies de insectos que se alimentan de ellos, de tal manera que se mantiene un equilibrio en el agroecosistema. Ejemplo de ello, son los policultivos, rotación y asociación de cultivos, con la finalidad de prevenir la insuficiencia de nutrientes, la compactación y la erosión del suelo (Argüello, 2015; Sanclemente, 2015).

Según Altieri (1999), las actividades agroecológicas proponen acciones que contribuyen a la mejora de la fertilidad del suelo, como lo es la rotación de cultivos, el cual reduce los inconvenientes con las arvenses, así como disminuye el ataque por enfermedades y plagas, también permite el incremento de nitrógeno disponible en el suelo, lo que evita el uso de herbicidas y fertilización química en el suelo.

La agroecología también permite reforzar el aspecto económico y social en las zonas urbanas y rurales, contribuye al fortalecimiento de la operación y ejecución de prácticas que permiten

corregir lo que han afectado los procesos de desarrollo en el medio natural, aunado de que constituye y resalta la resiliencia desde una percepción global. En este contexto la agroecología permite establecer una base rígida de los procesos biológicos, así como resguardar los saberes y conocimientos ancestrales. Entre los desafíos y beneficios de aplicar la transición agroecológica, está el manejo apropiado de pesticidas con relación de la biotecnología agrícola, la contribución al crecimiento de los agronegocios que busquen potenciar las cadenas productivas sostenibles y ecológicas, el buen uso de la soberanía alimentaria, manejo adecuado del agua, alternativas para el ahorro de energía, el respeto sobre la fauna y flora y la sostenibilidad de los agroecosistemas (Marín-Rivera et al., 2018).

Los agroecosistemas poseen diversas categorías de estabilidad y resiliencia, pero estas, no dependen solamente de los factores ambientales o bióticos, sino también de factores sociales como el cambio en la tenencia de la tierra o la alteración de los precios en el mercado, que pueden afectar la producción, tan específicamente como la propagación de plagas en el cultivo, la pérdida de nutrientes en el suelo y las intensas sequías (Altieri, 1999).

Así también se habla de transición agroecológica, que comprende un proceso de transformación de los sistemas de producción convencionales hacia a aquellos que se sustenten en la agroecología, es decir aquel cambio multilíneal que ocurre a través del tiempo (Caporal y Costabeber, 2004). La transición agroecológica está relacionada directamente con las condiciones del agroecosistema, pero es más compleja ya que engloba aspectos socioculturales, económicos, políticos, ética de sustentabilidad y formas de organización (Marasas et al., 2012).

Altieri y Toledo (2010), mencionan que los sistemas de producción que tienen un enfoque agroecológico, están vinculados fuertemente con el concepto de soberanía alimentaria, son socialmente justos y tienen la capacidad de ser resilientes, el flujo de energética se torna eficiente y cuentan con amplia biodiversidad en el agroecosistema. Entre los principios básicos de la agroecología incluyen; la generación de alternativas para no depender de insumos externos, reciclaje de energía y nutrientes, mejoramiento de la fertilidad del suelo, la integración de cultivos, productividad del sistema agrícola y la diversidad de especies vegetales y recursos genéticos, promover la justicia y equidad del sistema alimentario, manejo adecuado de plagas en los cultivos (Gliessman y Rosemeyer, 2010). Existen otras alternativas de producción, como la agricultura orgánica o ecológica que maneja monocultivos, utiliza insumos biológicos; sin embargo, esta no tiene su fundamento en los principios agroecológicos y depende del exterior (Altieri y Toledo, 2011).

Según la FAO (2018c), la agroecología consta de diez elementos que son interdependientes, pero relacionados entre sí, los cuales se mencionan a continuación:

Diversidad: los sistemas de producción agroecológicos como la acuicultura, la integración de cultivos, la agroforestería, la ganadería, los policultivos y los sistemas silvopastoriles favorecen a algunos aspectos socioeconómicos, ambientales y nutricionales.

Creación conjunta e intercambio de conocimientos: Los conocimientos son esenciales para la elaboración y ejecución de innovaciones agrícolas para contribuir a las problemáticas de los sistemas alimentarios, de los cuales se basa del conocimiento local de los productores, conocimiento tradicional, científico, indígenas y prácticos. **Sinergias:** Los sistemas agroecológicos

establecen diversos elementos de granjas y paisajes agrícolas los cuales interactúan entre sí, para el fortalecimiento de su sinergia. Eficiencia: Los sistemas agroecológicos son eficientes, ya que de tal manera permiten la producción utilizando los recursos naturales de una forma sostenible. Gobernanza responsable: Permiten la disponibilidad equitativa de la tierra y de los recursos, que no solo son base para la justicia social, sino fundamentales para propiciar las inversiones a largo plazo en términos de sostenibilidad. Reciclado: Las prácticas agroecológicas permiten el reciclado de biomásas, nutrientes y agua dentro de los procesos de los sistemas de producción. Resiliencia: Los sistemas agroecológicos permiten recuperarse de perturbaciones de fenómenos naturales y resistencia a plagas y enfermedades, con base a la diversificación reducen su vulnerabilidad y mejoran los aspectos económicos, ecológicos y sociales. Valor humano y social: La agroecología hace hincapié en los valores sociales y humanos como la justicia, dignidad, la inclusión y la equidad, tomando en cuenta las desigualdades apoyando a las personas jóvenes y mujeres, fortaleciendo los medios de vida sostenible.

1. Cultura y tradiciones alimentarias: La agroecología aprecia el patrimonio alimentario local y la cultura, de tal forma que contribuye al consumo de alimentos saludables y apropiados culturalmente.
2. Economía circular y solidaria: Permite la creación de lazos entre los consumidores y productores a través de una economía circular.

2.2.1 Campesinado

Una de las primeras obras sobre el campesinado es la de Chayanov (1974), quien lo caracteriza como una forma de producción no capitalista, basada en el trabajo familiar, así como la existencia de la relación y equilibrio entre el consumo y el trabajo, la familia está concentrada en la producción para el autoabasto, porque su objetivo principal es poder satisfacer los principales requerimientos para la subsistencia de la familia. Desde esta perspectiva, Wolf (1975), menciona que una particularidad esencial de la dinámica económica del campesinado consiste en la economía familiar, por otro lado, la organización está conformada por la constitución de la familia, el número de los integrantes de la familia, su demanda de consumo, el número de personas que conforman la mano de obra.

La recampesinización es un concepto moderno, que busca contrarrestar y modificar las dinámicas de la descampesinización. La recampesinización se relaciona con el grado de autonomía social, económica y alimentaria, que buscan las y los campesinos para mejorar sus condiciones de vida. Busca el fortalecimiento de la agricultura familiar y el retorno de las prácticas tradicionales, mostrando resistencia al modelo de agricultura capitalista. La recampesinización también contribuye a la creación de normativas gubernamentales orientadas a la reconfiguración productiva, con la finalidad de recuperar las prácticas tradicionales y reducir la dependencia de insumos industriales en la agricultura. Entre algunos de los desafíos de la recampesinización están; la pérdida de conocimientos tradicionales, cambios en el mercado, migración a áreas urbanas, limitado acceso a los recursos económicos y naturales, y políticas que no están orientadas a la comunidad rural (Muñoz y Rosset, 2022).

Este concepto de la recampesinización tiene un enfoque comunitario, fortalecer los procesos de desarrollo rural, propiciando el empoderamiento y participación de los grupos marginados. Valoriza la participación de la mujer en la toma de decisiones y su conocimiento en la agricultura familiar, reduciendo la brecha de género. Fortalece el tejido social y las relaciones de apoyo al campesino y campesina. Recupera y revaloriza las formas de organización y conocimientos ancestrales. Contribuye a generar estrategias económicas que reduzcan la pobreza y promuevan la igualdad en las zonas rurales. La recampesinización también considera temas relacionados con género, clase social, edad y etnia (FAO et al., 2021; Noboa, 2021; Rosset y Barbosa, 2021).

La recampesinización más allá de un proceso, es un cambio profundo de la sociedad en su cultura y su forma de vida, comprendiendo el retorno a las prácticas campesinas como agricultura familiar, la preservación de las tradiciones culturales y garantizar la soberanía alimentaria (Ploeg, 2010). A la inversa, cuando utilizan tecnologías de la Revolución Verde, genera más dependencia del mercado, en este sentido estaríamos hablando de descampesinización. Otra característica de la descampesinización es cuando entidades externas se apoderan de las tierras de los campesinos y campesinas, con el objetivo de la instalación de agroindustrias, minerías, desarrollo de infraestructura y turismo (Rosset et al., 2016).

Esta economía campesina es diferente a la producción capitalista, es decir, el modo de producción del campesino y la campesina es característico de no existir ganancia, renta ni salario, quien busca mantener un equilibrio entre lo que produce y lo que consume, esto relacionado con la diferenciación demográfica que lo imposibilita retener ganancias y que la hace distinguible de la economía capitalista (Chayanov, 1974).

Así también, Toledo (1993) menciona que un rasgo principal de la mujer y el hombre campesino, es el alto grado de autosuficiencia, la fuerza de trabajo la provee la familia y los animales que emplean. Parte considerable de la producción se destina para el consumo familiar y no busca lucro. Estos son pequeños propietarios de tierra de pequeña escala debido a razones de tecnología, escasez y desigualdad en la distribución de tierras. La agricultura tiende a ser su principal actividad de subsistencia, en algunos casos se complementa con la caza, artesanía, cuidado de ganado doméstico y trabajos externos de la unidad.

Recientemente la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos, hace referencia a un campesino y campesina como a las personas que se dedican a la agricultura de pequeña escala para su subsistencia o comercialización parcial, apoyado de la mano de obra de la familia o de la ayuda de otras personas sin haber intercambio económico de por medio (ONU, 2018).

Las y los campesinos se encuentran en las zonas rurales, donde habitan mujeres, hombres, niñas y niños, quienes aprovechan los recursos que tienen a su alrededor para generar ingresos y productos para su autoabasto, esta organización familiar es base para reconstruir el tejido entre su comunidad. Es aquí donde desarrollan la mayor parte de su vida, social, política y económica, en este espacio o territorio rural emanan relaciones entre las personas y su historia, identidad etnias y diversidad cultural (ICANH, 2017).

Cabe resaltar que no todos los habitantes del medio rural son considerados campesinos y campesinas, así como no todos aquellos que trabajan el campo, ya que coexisten diversas formas

de habitar y vivir en los medios rurales, de tal manera que no todos están integrados en medios de vida campesina (ICANH, 2017). De acuerdo con Díaz (2017) la producción intensiva, así como la expansión masiva del uso de la tierra para la producción de alimentos, solamente la pueden ejecutar campesinas y campesinos industrializados y ganaderos quienes se diferencian por contar con el recurso económico para implementar estrategias de intensificación en sus sistemas de producción.

Al respecto de lo anterior, el Grupo Interinstitucional de Extensionismo de México (GIE, 2015), diferencia al productor, agricultor, campesino y ganadero de la siguiente manera:

- Ganadero (a): se dedica a la explotación de especies pecuarias o agrícolas y toda la producción va destinada al comercio, es decir que todo lo vende.
- Productor (a): se dedica a la explotación de especies pecuarias o agrícolas, la diferencia es la evidente implementación de la tecnología y capital en sus sistemas de cultivo, y todo lo que produce es con fines de mercado.
- Agricultor (a): se dedica al cultivo de especies pecuarias o agrícolas, comercializa toda su producción, solo deja una parte alimento para sus animales de traspatio.
- Campesino y campesina (a): se dedica al cultivo de especies pecuarias o agrícolas; sin embargo, el 90% de su producción es destinada para el autoabasto y el 10% lo utiliza para adquirir otros productos que no se desarrollan en la unidad familiar.

Por otra parte, a través del tiempo los campesinos y campesinas han implementado diversos sistemas de producción que se apegan a los factores ambientales, los tipos y variedades de especies que se disponen, los recursos e instrumentos que requieren y disponen, la capacidad productiva y la propia necesidad de la unidad familiar determinan el sistema de producción a emplear. Dentro de la producción incluyen un gama compleja de conocimientos sobre semillas, clima y suelos, para lo cual aplican prácticas agroecológicas que hacen frente a la degradación de los suelos, y adversidades climáticas como, por ejemplo la asociación de cultivo maíz, calabaza y frijol, rotación de cultivos, cultivos imbricados, aprovechamiento de arvenses, animales, siembra de mezcla de variedades, entre otras (Cervantes-Herrera et al., 2015).

Anteriormente las culturas campesinas mesoamericanas no solo dependían del cultivo del maíz, a su vez, criaban y cultivaban animales y plantas silvestres, por lo que hoy se ha observado como una forma de diversificar y mejorar la capacidad productiva de la tierra, lo que contribuye a la seguridad alimentaria y el uso sustentable de los recursos ambientales (Cervantes-Herrera et al., 2015).

Por otro lado, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH, 2017), menciona que existen cuatro atributos del campesino, los cuales se mencionan a continuación:

1. Territorial: se encuentran los vínculos familiares, comunitarios y asociativos, que van a determinar el desarrollo de su comunidad, así como el uso y tenencia de la tierra, ya que existen campesinos y campesinas con pequeñas y medianas propiedades, así como los que carecen de ellas. La relación con el medio ambiente que va a determinar la resiliencia y permanencia de la comunidad en un territorio determinado, la relación urbana y rural; que van a determinar el tipo de sistema de producción, así también en esta dimensión entran las

actividades económicas culturales y sociales, el conflicto interno y desplazamiento forzado de las y los campesinos.

2. Cultural: el campesino y la campesina tienen configuración histórica, en la cual se vinculan todas aquellas formas y prácticas de expresión relacionadas con las tradiciones, memorias y formas de identificación, estas relaciones son de carácter colectivo que se transmiten de generación en generación, así como tienden a cambiar con el tiempo.
3. Productiva: el campesino y la campesina trabajan para el autoabasto, así como en la generación de excedentes para la inclusión en el mercado de intercambios no monetarios, mantiene diversas formas de trabajo, así como realizan trabajos no remunerados.
4. Organizativa: La familia adquiere y emplea conocimientos sobre la actividad productiva, así como toman decisiones de forma colectiva en las actividades diversas, el papel de la mujer es muy importante en las cotidianidades para la reproducción social del campesinado, su trabajo no remunerado es crucial para la producción de la familia campesina.

Por otro lado, la agricultura familiar engloba algunos conceptos como territorio, organización social, agroecología, territorialidad y campesinado. Este tipo de agricultura es considerada como un modo de vida para el campesinado, el cual inicia en la obtención de sus alimentos, la relación con la sociedad, así como la difusión de su cultura. En este sentido, la FAO menciona que el campesino y la campesina tienen un eslabón crucial en la agricultura familiar, ya que la producción de alimentos depende de ellos (Díaz, 2017).

Así, Cadena et al. (2016), mencionan que la campesina y el campesino tienden a buscar otras alternativas que le ayuden a generar ingresos, aparte de la agricultura, lo que implica salir de la comunidad en búsqueda de otros oficios como servicios turísticos, albañilería, industria de los alimentos y como jornalero. Los autores refieren que en Chiapas se ha observado que, en las comunidades rurales, los apoyos que reciben las familias por parte del gobierno no se invierten en algún tipo de producción, sino que son destinados para la compra de ropa, enseres y alimentos no disponibles en la unidad de producción.

2.3 Agricultura Familiar

La agricultura familiar es un modo de vida que practica una familia en una unidad productiva familiar, la cosecha es destinada para el autoabasto o para el trueque y comercialización, entre estas formas de trabajo están recolección, pesca, artesanía o servicios, silvicultura, y en diversos rubros como agroturismo, hortícola, pesquero artesanal, acuícola, apícola, pecuario, industrial rural y agricultura. Por otro lado, la Unidad Productiva Familiar (UPF), es el área en la que se producen ciertas actividades, especialmente del trabajo de la familia en conjunto, con independencia de la forma jurídica de la tenencia del predio, quienes viven en esta área o cerca de ella, producen sus ingresos y el personal contratado será definido conforme a las particularidades de cada familia y de cada rubro a la que se dedique (FAO y PARLATINO, 2017).

Uno de los grandes problemas a los que se enfrentan las y los campesinos en la actualidad, es el cambio climático, las cosechas no son tan productivas como antes, por lo que la agricultura familiar se ve afectada. Se ha observado que más del 50% de la población vive en condiciones de hambre, mala alimentación y son vulnerables a las enfermedades, por ello, uno de los objetivos de la FAO, es fortalecer la agricultura familiar, apoyando los proyectos de producción de manera

sustentable para mejorar la calidad de vida de las familias rurales. Por otro lado, el gobierno mexicano ha implementado estrategias para apoyar a la agricultura familiar, con el objetivo de incrementar la producción de alimentos, apoyando a los campesinos y campesinas con infraestructura, desarrollo de capacidades, extensionismo e innovación (Jarquín et al., 2017).

Se ha observado que la agricultura familiar se practica en diversas partes de México, las familias indígenas la desarrollan en agroecosistemas como los huertos caseros, así como se ha apreciado la participación de la mujer en estos proyectos familiares. La finalidad de la agricultura familiar, es promover la seguridad alimentaria, que además de producir alimentos de calidad durante todo el año, también es fuente secundaria de producción de plantas medicinales y alimenticias, por ello se considera que los huertos son importantes para lograr cumplir uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, para acabar con la pobreza alimentaria, y que todos tengan acceso a alimentos de alta calidad nutritiva (Krishnamurthy et al., 2017). Asimismo, coinciden Hernández-Beltrán et al. (2019), que la agricultura familiar es una alternativa para la mejorar la alimentación con diferentes formas de producción, lo que conlleva a que las personas del medio rural tengan mejor bienestar, a través de la diversificación de su producción, conservación de la biodiversidad y solución de complicaciones económicas y sociales.

Otra de las malas prácticas es la degradación de los suelos, la cual es inminente debido a la industrialización, aunado a deforestación y contaminación del medio ambiente, conllevan a que la agricultura sea cada vez más compleja, por lo cual es necesario que se sigan realizando esfuerzos, para que se produzcan alimentos de manera sustentable, se reduzca la contaminación y se impulse la resiliencia en estas formas de vida rurales (Rodríguez y Meza, 2016).

De igual manera, Jaramillo-Villanueva et al. (2017), resaltan la importancia económica de la agricultura de traspatio, en la cual esta llega a representar hasta el 9.3% del total de los ingresos económicos y esta se torna aún más importante cuando las familias dependen mayormente de la actividad agrícola.

2.3.1 Producción de pequeña escala

Los huertos familiares, traspacios o solares comprenden uno de los sistemas campesinos más importantes, donde las familias producen amplia diversidad de alimentos (animales y vegetales), para el autoabasto y comercialización parcial, además son espacios de recreación y reproducción cultural, ubicadas alrededor de las viviendas. Así, se ha encontrado que en estos espacios se cultivan especies vegetales con fines comestibles, ornamentales, medicinales e incluso maderables (Larios et al., 2013).

La producción de traspatio, incluye el aprovechamiento del componente animal y vegetal de origen local, este se realiza a través del manejo tradicional, apoyado de las personas de mayor edad de la familia, quienes cuentan con el conocimiento y experiencia del cultivo de las plantas y crianza de los animales domésticos (Rodríguez et al., 2012).

A pesar de ello, no existe suficiente estadística sobre la cantidad y variada producción que en estos espacios se desarrolla, ni cómo esta contribuye económicamente a las familias y a las zonas rurales. Los huertos familiares son conocidos por las y los campesinos por diferentes nombres como tecorrales, solares, patios, traspacios, así como también en diferentes lenguas, en

tzotzil como *patna'* o *patchocona'*, en tzeltal *patna'* y *amak*, y en *ch'ol ochumli'b* o *paty otoyoty* (Méndez, 2013).

Bajo este contexto Camacho-Escobar et al. (2006), resaltan la importancia de estudiar los huertos familiares debido a que, en particular en estos espacios se producen diferentes razas de animales domésticos que conservan importante diversidad genética, con fuerte potencial cultural, económico y científico. Asimismo, Rodríguez et al. (2012), resaltan que el objetivo de la Red para la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible (CONBIAND), es visibilizar las contribuciones del traspatio a las familias, a través de la convivencia familiar, seguridad alimentaria, ocio sano, tejido social, servicios ecosistémicos, salud, identidad, además del resguardo de los recursos genéticos.

En cuanto a la infraestructura de los huertos, estará influenciada por el contexto y factores culturales de la familia, de este modo, el huerto puede estar construido de diversos materiales y posicionado en diferentes partes. Es importante mencionar que los huertos son agroecosistemas complejos, donde el componente humano forma parte del mismo, vive, cultiva y cosecha en él, además algunas culturas tienden a hacer rituales y ceremonias de agradecimiento (Méndez, 2013).

Se ha identificado que en lugares como los pueblos mazahuas del Estado de México, se practica la asociación de maíz-ovinos en el traspatio, claramente estas formas de producción son complementarias a la producción agropecuaria de la familia, pero generan mayor valor cuando se conjuntan otros tipos de producción (Bobadilla-Soto et al., 2022).

Los traspatios son de importancia para la seguridad alimentaria de las familias con recursos económicos limitados, ya que estos permiten la producción de alimentos para el autoabasto, ingresos por la venta de excedentes y ahorros al no comprar alimentos. Además, la producción en el traspatio puede representar hasta un 9.3% del ingreso familiar en comunidades de alta marginación como en Puebla, México (Jaramillo-Villanueva et al., 2017).

En este sentido Rodríguez-Galván et al. (2015), mencionan que la producción pecuaria en la localidad indígena de Jolbón, Chamula, Chiapas, México, tiene un impacto positivo en la economía doméstica a pesar de que ésta no se visibiliza; aporta a la alimentación, vestimenta tradicional, rituales de curación y ocio, en una aproximación de 25.% hasta un 56.6% de su ingreso mensual (\$1,925 MXN para esa fecha).

2.3.2 Acuicultura familiar

El crecimiento demográfico a nivel mundial pone en riesgo la seguridad alimentaria, por ello la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018a), promueve alternativas para la producción de alimento para la humanidad, es allí donde la acuicultura surge como una alternativa para garantizar la seguridad alimentaria sustentable y además generar fuentes de empleo (Greaves, 2015). Además, los organismos acuáticos representan una fuente rica en proteína, ácidos grasos omega-3, vitaminas y minerales esenciales para la nutrición humana (FAO, 2020).

La acuicultura se puede definir como el cultivo de especies acuáticas, en un ambiente donde se controlan los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua (Parrado, 2012). Hoy en día se

habla de acuicultura sustentable, la cual busca producir alimento saludable para la humanidad, en tanto las pesquerías han ido disminuyendo considerablemente, debido a los altos costos en los insumos (FAO, 2020), aunado a las prácticas insostenibles de pesca, han provocado el agotamiento de las poblaciones de peces en el medio natural (FAO et al., 2021).

La acuicultura social o familiar, promueve el aprovechamiento de los recursos acuáticos de manera sostenible, los productos provenientes de la acuicultura de traspatio son fuente proteína de alta calidad para las familias, además, permite ingresos económicos como actividad secundaria; sin embargo, se enfrentan a dificultades técnicas para el desarrollo del cultivo (Céspedes y Campos, 2018). A menudo las familias complementan la agricultura rural con la acuicultura, de esta manera reducen la vulnerabilidad de depender de una producción (Vélez et al., 2015).

La acuicultura sustentable, trata de mitigar la huella de carbono en el ambiente, sin dejar de ser viable y percibir el beneficio social, tiene ciertas ventajas como: reducir la presión sobre los recursos pesqueros, aumentar el suministro de alimentos, incrementar la nutrición, mejorar la salud y preservar la biodiversidad (Claude et al., 2020; Endañú-Huerta et al., 2015). En México, la acuicultura ha tenido un ligero crecimiento de la producción principalmente de tilapia (*Oreochromis spp.*), siendo los principales productores del sureste del país Chiapas y Veracruz, en sistemas de cultivo extensivos y semi- intensivos, en sistemas de jaulas, líneas suspendidas, encierros, estanques de concreto y cubiertas de geomembrana (SAGARPA, 2015). Es por ello, que en las zonas rurales existe gran interés en adoptar la acuicultura como una práctica adicional a sus actividades de dinamismo económico (Betanzo-Torres et al., 2019).

2.3.3 Acuicultura de traspatio

Pasando en especial a la acuicultura de traspatio, Alayón-Gamboa (2015), define a la ganadería de traspatio, como el cultivo de animales criollos o nativos en los espacios conocidos como solares o huertas. En tanto que Vega-Villasante et al. (2010), mencionan que existe un tipo de acuicultura doméstica o rural que se desarrolla en los traspatios, la cual es operada por las familias basándose en sistemas de cultivo extensivo o semi intensivo para el autoabasto y comercialización parcial.

Al respecto Edwards (1999), indica que la acuicultura doméstica en hogares pobres, se complementa con otras estrategias de subsistencia, en algunos casos la actividad principal es la agricultura. Por ello, este tipo de acuicultura a pequeña escala no se visualiza como una de las principales actividades de producción, más bien como un beneficio pequeño, que contribuye de manera sustancial a la estabilidad del hogar.

Por otro lado, Martínez-Espinosa (1995), define un tipo de acuicultura como “más pobre de los pobres”, y se caracteriza por ser de pequeña escala, de bajo costo y especialmente para el autoabasto. Así también describe el tipo de acuicultura de los “menos pobres”, donde se tiene comercialización de pescado, el costo y rendimiento son mayores, utilizando alimento comercial.

En este sentido Ponce-Palafox et al. (2006), proponen dos tipologías de la acuicultura rural, aquella donde el campesino y campesina cuentan con una familia numerosa, su parcela es pequeña y no le pertenece, tiene poca formación escolar y su producción agrícola es

diversificada. La segunda es aquella donde el campesino y campesina cuentan con mayor escolaridad, su inserción en la sociedad es mayor y tiene acceso a créditos por lo que puede intensificar su producción.

Se ha demostrado que los agricultores “pobres”, son los que más se apropian de la acuicultura a pequeña escala, utilizando tecnología acorde a su disponibilidad de recursos y economía. Este tipo de acuicultura tiene un crecimiento positivo siempre que los agricultores perciban beneficios, como la disponibilidad de alimento para el autoabasto, y poco a poco generen ingresos a través de ella (Edwards, 1999).

En este contexto, Vélez et al. (2015), realizaron un estudio de factibilidad económica en proyectos de cultivo de tilapia (*Oreochromis spp.*), en sistema semi-intensivo, en San Isidro, Ecuador, concluyendo que la acuicultura rural a pequeña escala es una alternativa productiva que contribuye a los pequeños agricultores, a través de la mejora en los ingresos y la disponibilidad de alimento para la familia.

Con frecuencia se piensa que la acuicultura a pequeña escala necesita de fuerte inversión económica, pero en realidad, las familias pueden diseñar un pequeño estanque para el cultivo de peces, e ir expandiéndose conforme se adquiera experiencia en la actividad y a medida que incremente su capital. Este tipo de acuicultura es menos riesgosa, permite que las familias puedan empoderarse, e ir adquiriendo conocimientos respecto a su sistema de cultivo (Edwards, 1999).

Así también, Roslina (2018), realizó un estudio cualitativo en Kedah, Malaysia, donde encontró que la acuicultura a pequeña escala, contribuye al crecimiento de ingresos a acuicultores, tanto en aguas salobres como dulceacuícolas. Igualmente menciona que los patrimonios humano y económico, son primordiales para el desarrollo de la acuicultura a pequeña escala, ya que, de estos depende la generación de estrategias para su sistema de vida.

De la misma forma coincide Edwards (1999), en cuanto a que la acuicultura se puede convertir en la principal fuente de subsistencia y puede contribuir a eliminar la pobreza, cuando la familia obtenga la capacitación técnica básica sobre el área acuícola y la disponibilidad de recurso financiero para el desarrollo de la misma. Para que la acuicultura sea la principal fuente de ingresos en teoría se deben implementar los sistemas intensivos, que permiten el cultivo de altas densidades, pero requieren de capital económico para adquisición del concentrado comercial. Martínez-Espinosa (1999), menciona que, entre los factores que pueden impulsar el desarrollo de la acuicultura rural a pequeña escala, se encuentra el extensionismo, tecnología, investigación, comercialización y crédito. Además, es indispensable tomar en cuenta, factores como la economía, sociedad y cultura de los campesinos y campesinas.

Los sistemas extensivo y semi-intensivo (acuicultura a pequeña escala), brindan mayor margen de ganancia ya que, en estos sistemas se utiliza poco o nulo alimento comercial. En este sentido los sistemas intensivos tienen la premisa de producir más por unidad de área, pero a las familias pobres se les dificulta su implementación ya que necesitarían capital para adquirir *pellet* comercial (Edwards, 1999). La seguridad alimentaria tiene su origen en la Conferencia Mundial de Alimentación de 1974 donde se proclamó que todos los hombres, mujeres, niñas y niños tienen

el derecho a no padecer de hambre y malnutrición a fin de poder desarrollarse plenamente y conservar sus facultades físicas y mentales (FAO, 1996).

2.4 Autoabastecimiento alimentario

2.4.1 Seguridad alimentaria

En 1990 se reconoció que la seguridad alimentaria incluye aspectos individuales como la mal nutrición proteínico-energética, por lo que se amplía el concepto e incorpora el equilibrio nutricional, las preferencias alimentarias, sociales y culturales. En ese sentido se incorpora el aprovechamiento de los alimentos, posteriormente por aspectos socioeconómicos, se incorporó la estabilidad y acceso a los alimentos (Salvador et al., 2015). En 1994, en la Cumbre Mundial de Alimentos se definió a la seguridad alimentaria como disponibilidad de alimentos. El concepto se retoma y se amplía en los años de 1996, agregando que se requieren recursos económicos para el acceso de los alimentos. Posteriormente se presenta un concepto más integral, donde abarca la disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de alimentos (Salvador et al., 2015).

La seguridad alimentaria es un tema de alta relevancia a nivel mundial debido al crecimiento demográfico, por otro lado, se encuentran las nuevas prácticas agrícolas que tienden a cambiar el uso del suelo, así como las consecuencias que tiene el cambio climático como la inminente reducción de agua disponible en volumen y calidad aceptable para la producción agrícola (Pérez et al., 2018).

En el contexto de cambio climático, se han desarrollado políticas sobre el régimen alimentario, hasta el sentido que a la seguridad alimentaria se le han atribuido varios significados; por un lado, se dice que es el acceso de los habitantes a los alimentos y agua potable, así también se refiere al acceso de alimentos inocuos, es decir, que deben ser aptos para el consumo humano (Al Shamsi et al., 2018). El concepto de seguridad alimentaria ha ido evolucionando con el paso del tiempo, en los últimos años ha sido uno de los temas más importantes en la agenda económica mundial, debido a las crecientes tendencias negativas como la inseguridad alimentaria y el hambre (Ramírez et al., 2020).

Campos et al. (2021), mencionan que, conforme a la FAO desde el 2011, la definición de seguridad alimentaria plantea cuatro dimensiones primordiales:

1. Disponibilidad: Aborda parte de la oferta y es función del nivel de producción de alimentos, las existencias y el comercio neto que aseguren la existencia de alimentos variados en toda región.
2. Acceso: La preocupación acerca de una insuficiencia en el acceso a los alimentos ha conducido al diseño de políticas con mayor enfoque.
3. Utilización: El ingerir energía y nutrientes suficientes es el resultado de buenas prácticas de salud y alimentación, la correcta preparación de los alimentos, la diversidad de la dieta y la buena distribución de los alimentos dentro de los hogares. Si se combinan esos factores con el buen uso biológico de los alimentos consumidos, se obtiene la condición nutricional óptima de los individuos.

4. Estabilidad: Bajo las condiciones climáticas adversas (sequía, inundaciones), la inestabilidad política (descontento social) o los factores económicos (desempleo, aumento de los precios de los alimentos) pueden incidir en la condición de seguridad alimentaria de las personas.

Actualmente el concepto de seguridad tiene varias vertientes haciendo complejo poder encerrar en un párrafo todos los indicadores escalas (individual, nacional, regional y mundial) y visiones que comprende. Se han integrado múltiples áreas haciendo el concepto multidimensional; una de ellas es la integración de la sustentabilidad, ya que para hablar de seguridad se debe abocar a la sustentabilidad. El enfoque sustentable de la seguridad alimentaria tiene varios factores, desde el cuidado del suelo, la biodiversidad, los sistemas acuáticos, manejo de cultivos, agricultura familiar, alimentos saludables, entre otros. Por otro lado, la seguridad alimentaria está directamente relacionada con desafíos mundiales, como el aumento de la población mundial, la producción de alimentos, el cambio climático que influye en los sistemas de producción de alimentos e impacto en los recursos naturales (Medina et al., 2021).

2.4.2 Soberanía alimentaria

Uno de los objetivos que contempla la Agenda 2030 de los Objetivos del Desarrollo Sostenible es erradicar el hambre a nivel mundial (ONU, 2015), pero para resolver este problema, se necesita una transición hacia otras formas de producción agrícola, dejando atrás el enfoque de la revolución verde, que ha tenido un deterioro en los ecosistemas (Bartra, 2008). En este sentido Mariscal et al. (2017), menciona que las asociaciones campesinas han propuesto combatir la inseguridad alimentaria, para lo cual es necesario tomar en cuenta, qué alimentos se producen, cómo y en qué escala, es decir, que la producción y acceso a los alimentos no es lo más importantes, sino que se debe ir más allá de la seguridad alimentaria y buscar la comprensión de las comunidades. Es decir, mientras se busca garantizar la oferta y abastecimiento de pescado para la nación, la soberanía alimentaria menciona que esto no es suficiente, sino que es preciso tener el derecho a pescar y producir su propio alimento (Bringel, 2015).

El concepto como tal, de soberanía alimentaria, fue acuñado por La Vía Campesina en 1996 en la Cumbre contra el Hambre de la FAO, en el cual emergen varios movimientos sociales, urbanos y principalmente rurales y redes sociales críticas, en el que manifiestan que se escuchen los llamados de los agricultores, campesinas y campesinos, en establecer sus propias reglas, sobre como producir sus alimentos (Bringel, 2015; FAO, 2019). En este sentido, La Vía Campesina, acuñó el término para las campesinas y campesinos que se encuentran vulnerables debido a los procesos de arraigo y dominio de los sistemas agrícolas y alimentarios convencionales; hoy en día, los campesinos y campesinas se enfrentan a múltiples problemáticas como los nuevos ambientes económicos, sociales y políticos, los acuerdos de paz, la convulsión política, el abandono por el Estado y las problemáticas ambientales y sociales (LVC, 2018). La soberanía alimentaria se define como “el derecho de cada nación a mantener y desarrollar su capacidad de producir alimentos básicos, en lo concerniente a la diversidad cultural y productiva y el derecho a producir nuestro propio alimento en nuestro territorio” (Bringel, 2015, p. 4). Bringel (2015), menciona que, la soberanía alimentaria busca el derecho de los pueblos a establecer sus propias reglas agrícolas y alimentarias, como una forma de proteger y regular la producción agropecuaria

a nivel nacional, controlando el dumping. Esto les permite la libertad de ser autosuficientes, como el derecho de los medios acuáticos, en lugares donde se practica la pesca.

A diferencia de la seguridad alimentaria que tiene origen economista, la soberanía alimentaria nace como aspecto político, en el cual los campesinos y campesinas defienden su propia producción, la tecnología basada en métodos agroecológicos sustentables, el control de los recursos productivos es local e intervenidos por la comunidad, en el cual las exportaciones y monopolios representa un problema (Mariscal et al., 2017).

La soberanía alimentaria, es entonces el derecho que tienen las personas y campesinas a consumir y producir sus propios alimentos, les permite establecer sus propias políticas, que se basan a sus necesidades, es decir, los campesinos, campesinas y consumidores tienen el derecho a decidir, que productos quieren producir y como los quieren producir. Por otro lado, busca dejar atrás los intereses comerciales, es decir, se contrapone a la importación y exportación de los productos como una opción para afrontar el modelo agroindustrial actual, que afectan gravemente la producción y comercio de productos locales (Montagut y Dogliotti, 2006). La postura de la soberanía alimentaria busca la transformación de los sistemas alimentarios, hacia la transformación de políticas agropecuarias propias y autónomas de manera democrática, de tal forma que una nación pueda garantizar la alimentación constante y efectiva de sus habitantes (Mariscal et al., 2017).

La soberanía alimentaria, contempla las zonas rurales y brinda la oportunidad de visibilizar el trabajo campesino. Así como también contempla nuevas relaciones, libres de opresión entre pueblos, hombres y mujeres, clase sociales, económicas etnias y razas (Alonso-Fradejas et al., 2015). Por otro lado, Borrás et al. (2015), menciona que, uno de los factores cruciales y desafiantes para contribuir a la soberanía alimentaria, es el control democrático de la tierra, que le permita la iniciativa de tener autonomía en la producción de sus alimentos. Así también Li (2015), expone que las características de la tierras y el clima en el contexto donde se vive, pueden jugar un papel muy importante en la soberanía alimentaria en casos específicos, por ejemplo, el caso de Sulawesi en Indonesia, donde los agricultores cambiaron casi obligadamente de una producción autoabasto, al cultivo de cacao en monopolio, debido a las inclemencias de la naturaleza, tierras no aptas para otro cultivo y animales considerados plagas para sus cultivos.

2.5 Sistemas de Vida

Un Sistema de Vida es el conjunto dinámico de conocimientos, relaciones, recursos, y prácticas que una familia campesina emplea para garantizar su sustento y bienestar. Este sistema engloba estrategias sociales, ambientales, productivas y culturales que permiten satisfacer necesidades de la familia en una unidad de producción. Los sistemas de vida son heterogéneos varían según el territorio, y se adaptan de acuerdo al contexto; a las condiciones socioculturales, ecológicas y económicas de cada comunidad. En este sentido, cada unidad de producción familiar tiene su lógica y su propio sistema de vida a partir de los elementos tangibles e intangibles disponibles y las estrategias que desarrolla emplearlos en sus actividades (Rodríguez-Galván et al., 2022).

Desde tiempos remotos, las familias campesinas han constituido sus sistemas de vida en estrecha relación con la naturaleza, reconociéndola como la fuente principal de recursos, conocimientos y prácticas que sustentan su bienestar. Esta interacción ha desempeñado un papel esencial para el desarrollo de estrategias adaptativas enfrentar de manera efectiva los desafíos económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, fenómenos como el cambio climático, derivados de la sobreexplotación y contaminación del entorno, han puesto en riesgo esta relación. En la actualidad, el concepto de sustentabilidad toma relevancia como una alternativa para conservar los sistemas de vida campesinos, lo cual exige integrar valores como la responsabilidad, la sensibilidad y la solidaridad en las prácticas cotidianas (García y Rendón, 2018). Los medios de vida alternativos, tienen la finalidad de reducir las actividades que insostenibles; no obstante, para comprender las estrategias de los medios de vida, es preciso ir más a fondo, ya que la forma de vida de cada comunidad e incluso de cada familia es diferente una de otra (Wright et al., 2016). En la actualidad, los medios rurales concentran gran parte de las reservas de biodiversidad, lo que los convierte en territorios estratégicos para el desarrollo sostenible. Sin embargo, su progreso enfrenta múltiples desafíos, entre ellos; el acceso limitado a servicios de salud, educación, comunicación, empleo y vías de transporte. A pesar de estas dificultades, el desarrollo de las zonas rurales se sustenta en diversos tipos de capital: social, humano, económico, físico, natural y comercial (Sánchez et al., 2015).

En este contexto, algunos estados como Chiapas han identificado oportunidades significativas para fortalecer los medios de vida rurales mediante actividades sustentables. Un ejemplo destacado es el aviturismo, una actividad que forma parte del patrimonio natural y que ha demostrado ser una alternativa viable para la generación de ingresos en comunidades rurales. (Carrillo et al., 2017); la pesca deportiva, que ofrece nuevas posibilidades económicas para las comunidades (Barnett et al., 2016); y la comercialización de tilapia viva, que mejora tanto el precio como la calidad del producto (Lango-Reynoso et al., 2015).

Complementando estas iniciativas, la FAO (2020), ha estudiado diversos medios de vida rurales, proponiendo alternativas que contribuyan a que las familias satisfagan sus necesidades básicas de manera sostenible y resiliente.

La diversificación es crucial para los Sistemas de Vida campesinos ya que pueden realizar diversas actividades adicionales a la agricultura, mejora los niveles de vida campesina; de tal manera, que pueden reducir su vulnerabilidad, riesgo y mejorar el crecimiento económico, reducir la pobreza y sobre todo contribuir a la seguridad alimentaria (Alobo, 2015; Fierros y Ávila-Foucat, 2017). Así también, la resiliencia es un tema muy importante en los medios de vida, permite la capacidad de actuar ante cualquier situación negativa; por ejemplo, desastres naturales y agotamiento de recursos (Pacheco, 2017).

Contar con pocos ingresos económicos en los lugares rurales, incita a que las familias busquen estrategias y alternativas para su bienestar, entre ellas podemos mencionar: la actividad agropecuaria combinada con el turismo rural, servicios ambientales, acceso a programas de gobierno, el trabajo en equipo, disponibilidad de mano de obra y tenencia de la tierra (Marín et al., 2015). Particularmente, la necesidad obliga a los jóvenes de áreas rurales a emigrar, debido a la falta de actividad económica y oportunidades de empleo (FAO et al., 2021). Los medios de vida pueden variar en cada lugar, y uno de los factores que tiene influencia, es el cambio climático, estacionalidad de las lluvias y pérdida de fertilidad del suelo para sus cultivos (Russi-Díaz, 2017).

2.5.1 Organización familiar

La familia como sujeto de estudio y discusión toma relevancia frente a los cambios que presenta respecto a su conformación, permanencia, organización y relación de los vínculos familiares, así como la interrelación estratégica para su supervivencia (De Alonso, 1999). Inclusive en contextos donde las sociedades están desarrolladas, continúa la importancia sobre los temas relacionados con “las familias”, con enfoques hacia las necesidades básicas de las personas, regulación sexual, apoyo económico de sus miembros, socialización, educación y reproducción social (Ocón, 2006).

Los mecanismos de organización de cada familia tienden a cambiar respecto una de otra, estas formas de organización estarán influenciadas conforme al contexto y las particularidades en la que esté inmersa (García et al., 2006). La tipología familiar está relacionada con la forma en se organiza; referente a esto, la familia extensa o compleja cuenta con tres o más generaciones que conviven en el mismo hogar, engloba el núcleo familiar, así como parientes diferentes de los cónyuges. La de tipo nuclear, integrada a la madre, padre e hijos, existiendo dos generaciones en este tipo de familia (De Alonso, 1999). Las familias monoparentales están integradas por la madre o el padre y alguno de sus hijos o hijas, también existen las reconstituidas, reorganizada o binuclear las cuales están conformadas por dos núcleos familiares parcialmente unidos (Román et al., 2009). Así también existen las familias homoparental masculino o femenino, donde los padres de la familia son del mismo sexo (Gartrell et al., 2011). Las familias pluriparentales o poliamor, donde los hijos son criados por más de dos adultos, por acuerdos o compromiso (Barker y Langdridge, 2010). Y las familias sin hijos, que son dos adultos que por algunas razones no tienen hijos en la familia (Dykstra y Hagestad, 2007).

La forma de organización tipológica en la familia es dinámica, ya que a través del tiempo puede ir creciendo con otros parentescos, como tíos, tías, abuelos, abuelas, yernos, nueras, cuñados,

cuñadas, nietos, nietas, entre otros; estas formas de parentesco se van reconociendo y también tienden a desaparecer, así como la autonomía de los hijos o hijas del hogar de acuerdo a la cultura de la misma (De Alonso, 1999).

Con relación a la organización del trabajo entre los integrantes de la familia, Valle-Morfin et al. (2021) refieren que el trabajo doméstico que realizan las mujeres en el hogar es fundamental para garantizar el funcionamiento de la familia, estas actividades no remuneradas por lo general le corresponden a ellas, aun cuando desarrollan o no trabajo fuera de la casa. El trabajo doméstico, comprende la alimentación y limpieza, implica tiempo y cansancio, donde incluso esta labor no es reconocida ni existe retribución.

La organización familiar tiende a cambiar dependiendo de cómo esté conformada, así como las características del jefe o jefa que encabeza la familia, su edad y escolaridad influirán en cómo los integrantes se organicen (De Alonso, 1999). Al igual, en espacios urbanos se presentan nuevas formas familiares (no comunes en contextos campesinos, por ejemplo, las familias homosexuales (*gays+hijos*, *hijas* y *lesbianas+hijos*, *hijas*) y homoparental adoptiva (Domingo, 2006; Román et al., 2009). Por otro lado, las familias nucleares completas, tienden a disminuir cuando uno de los cónyuges se separa, quedando el hijo o hija a cargo de un progenitor (De Alonso, 1999). Así también, el incremento de hogares unipersonales está relacionado con el aumento de la independización de los jóvenes y el envejecimiento de la población, es decir cuando uno de los cónyuges muere, el otro se queda en el hogar en lugar de trasladarse con otro familiar, así también el aumento de los divorcios contribuye a la abundancia de estos hogares (Rodrigo, 2005).

Por otro lado, han surgido nuevas formas de organización familiar, como la de matrimonios a distancia, esta se forma cuando los cónyuges viven en lugares diferentes debido a su trabajo. Así también se observan las familias monoparental masculina y femenina, en este caso la pareja se separa quedándose alguno de los dos con sus hijos o hijas. Igualmente otra forma de conformación en el hogar que no se tomaba en cuenta, es la unipersonal, que es cuando una persona vive sola, por soltería, viudez, separación o divorcio (Rodrigo, 2005).

En los medios rurales, por lo general la organización familiar tiende a dividir las tareas que se desarrollan en el hogar y la parcela con relación al género, las mujeres realizan diferentes actividades que los hombres. Este contexto se encuentra en un continuo proceso de transformación y cambio, relacionado con las nuevas tendencias que van surgiendo como los tipos de familias, la educación, la influencia de la presencia urbana y cambios en la cultura (Santiso, 2002). Ocón (2006), indica que la organización familiar en España, ha venido cambiando, presentándose diferentes esferas sociales, como la participación de los padres, en las actividades domésticas del hogar y en el cuidado de los hijos e hijas, así también se observa a la mujer como la principal aportadora de la economía en la vida familiar, aspectos que anteriormente no se tenían registros. La organización familiar ha sufrido transformaciones en diferentes ámbitos, pero en contextos rurales se siguen preservando los aspectos más conservadores culturales y tradicionales (Santiso, 2002). Smock y Noonan (2005), mencionan en la organización familiar, la mujer además de realizar las labores domésticas, también realizan más trabajo emocional que los esposos, actuando afectuosamente, expresando preocupación por lo que sucede en el hogar y por las personas, además son las que se destacan en el trabajo familiar.

Una de las estrategias de organización familiar, es la división de trabajo entre los integrantes de la familia en las labores domésticas del hogar, así como actividades económicas, además se consideran los recursos monetarios y no monetarios y las redes sociales (García et al., 2006). La forma en cómo se organiza el trabajo familiar muestra la tendencia de cómo las parejas se aferran a ideales de justicia o normas tradicionales y la forma de cómo se relacionan en el hogar. Por otro lado, es importante considerar los aspectos cognitivos sobre el comportamiento de las parejas, las normas sociales a las que apegan su comportamiento y valores sociales (Poeschl, 2007). En algunos casos cuando el hombre se ausenta del hogar, ya sea por separación o divorcio, la mujer tiende a ser jefa de familia por lo que también asume responsabilidades económicas monetarias o no monetarias, contando con el apoyo de los integrantes de la familia (De Alonso, 1999).

2.5.2 Bienestar en comunidades rurales

Comprender el término “bienestar” requiere de medidas cualitativas, más que cuantitativas, a diferencia del concepto de calidad de vida, que se ha convertido en un producto en el contexto para el mercado de los consumidores. El bienestar no tiene un precio sino más bien tiene valores, que van a regir el uso de los recursos, en general y dependerá de las condiciones específicas del contexto de las personas, a la vez es dinámico, ya que cambia a través del tiempo (Rodríguez y Pérez, 2008).

Asimismo, Rodríguez y Pérez (2008) diferencian el término bienestar y calidad de vida, el primero de predominancia cualitativa, se basa en los valores, aspectos y relaciones sociales, el segundo se relaciona más con lo cuantitativo, los valores adquisitivos, con lo que se consume, la cuestión económica y aspectos de producción.

Normalmente el crecimiento económico permite la mejora de los medios de vida, pero, los resultados empíricos del análisis del bienestar subjetivo indican que los ingresos económicos no engloban lo que respecta al bienestar de las personas. En este sentido, el enfoque de pobreza permite medir el bienestar de las personas enfocándose solo a los ingresos, pero se omite información importante respecto a aquello que contribuye al bienestar (Cárdenas-Rodríguez y López-Feldman, 2015). De igual manera, coinciden Zamora-Maldonado y Avila-Foucat (2020) en afirmar que el concepto “bienestar” es más extenso de lo que parece, engloba factores como los medios de vida y no se perciben únicamente con los elementos tangibles que se encuentran en el entorno.

Por lo general, pensamos que la pobreza no converge con el término bienestar; sin embargo, Morais et al. (2020) en comunidades rurales en Brasil, encontraron que las familias participantes aún en condiciones de pobreza, pueden mostrar condiciones altas de bienestar, ya que predominan valores elevados de satisfacción relacionados con diferentes aspectos de la vida cotidiana.

Hablando de un contexto rural, Rodríguez-Galván et al. (2018) refieren el concepto de bienestar o “*estar-bien*”, al conjunto de condiciones tangibles e intangibles de la unidad de producción familiar, que favorece el estado armónico de las personas. Por ejemplo, la crianza de animales domésticos (gallinas, perros, gatos, pavos, entre otros) y sus derivados contribuyen a la

reconstrucción del tejido social, cultural y la relación armónica con la naturaleza y aunque este tipo de producción no represente rentabilidad, forman parte intrínseca del bienestar de las familias en un contexto rural. Por su parte, Jiménez-Acevedo et al. (2014) aportan que el estar bien, cuenta con diferentes elementos tangibles e intangibles que se agrupan en bienes materiales, sociales, humanos, económicos y ambientales .

De esta manera el bienestar engloba todos los elementos primordiales para vivir bien, incluyendo la salud, las buenas relaciones, el libre albedrío, la seguridad y libertad (Rodríguez y Pérez, 2008). Entonces se puede decir que existen dos enfoques del bienestar, en el primero se encuentran los elementos tangibles para los hogares, el segundo, el bienestar subjetivo, en el que incluyen las experiencias y sentimientos de las personas. Es necesario englobar estos dos enfoques para la adopción de programas sociales y políticas orientadas a la sustentabilidad socio ecológica de las familias en un contexto rural (Zamora-Maldonado y Avila-Foucat, 2020).

Por otra parte, Jiménez-Acevedo et al. (2014) mencionan que los pueblos zoques y tzotziles de Chiapas, ofrecen mayor importancia a los bienes materiales como la vivienda y al trabajo para contribuir a su bienestar. Aunque los bienes económicos, no se consideran su principal prioridad, los participantes piensan que éste sí es requerido para contribuir a su bienestar. En último orden de importancia se encuentran los bienes naturales, a pesar de que estos formen parte de su sistema de vida y estén presentes en su cotidianidad, los participantes consideran que no son imprescindibles para reducir la pobreza en estos pueblos.

Algunos de los indicadores que los investigadores utilizan para medir el bienestar de las familias en comunidades rurales, son las características de la vivienda, relaciones sociales, componentes vegetal y animal, uso del suelo, relaciones cívicas, salud, seguridad, bienes y servicios, migración fija o estacional, educación y economía (Rodríguez y Pérez, 2008).

Así también, Cárdenas-Rodríguez y López-Feldman (2015), mencionan que el enfoque de bienestar subjetivo se refiere a la evaluación que una persona hace sobre su medio de vida, éste se mide solicitando al individuo que mencione el grado de satisfacción de sus experiencias cotidianas, en ámbitos específicos como el trabajo, la salud y vida familiar. Por lo que es un enfoque importante que serviría como guía de políticas públicas, ya que permite una visión más amplia respecto al bienestar de las personas.

Por su parte, Nabarrete y Gijón (2018), analizaron el impacto de la economía familiar en comunidades campesinas del municipio de San Andrés, Oaxaca, México, encontrando que los factores que afectan al bienestar de las comunidades, son las acciones climáticas desfavorables para la cría de aves, agricultura y la elaboración de artesanías. También concluyeron que, en estas comunidades la población mayoritaria es de tercera edad y la población joven es mínima, por lo que la mayoría de las personas no son aptas para realizar actividades económicas por lo tanto no tienen amplia disposición de consumo y presentan bajo nivel de bienestar familiar.

En este orden de ideas, Rodríguez-Galván et al. (2018), realizaron una investigación cualitativa en Chiapas, México y observaron que durante el proceso de la obtención de la información, la palabra bienestar generaba divagaciones o mal entendimiento a los participantes, por lo que optaron como estrategia, dirigirse a las personas con el término de “estar-bien”, como los participantes lo entendían mejor. Algo similar sucedió en la investigación realizada por Jiménez-

Acevedo et al. (2014), donde optaron en utilizar los conceptos de estar-bien o bien-estar para dirigirse a los participantes sociales, y pudieran obtener la información requerida. Los productos forestales no maderables como la leña, las plantas medicinales y la carne de animales silvestres son importantes para el bienestar de las familias pobres en comunidades rurales de Oaxaca, México. Aunque estos recursos son especialmente para el autoabasto de los hogares, son vistos como una forma de ahorrar hasta un 20% del ingreso total anual en comunidades de alto grado de marginación (Zamora-Maldonado y Avila-Foucat, 2020).

En este sentido Nguyen et al. (2018), realizaron un estudio en Laos, uno de los países más pobres del mundo, donde analizaron la complejidad que tiene la forma de visualizar el bienestar la familias rurales. Encontraron que los más pobres dependen en gran medida de la extracción de los recursos forestales e hídricos, pero este medio de subsistencia no sustentable, a futuro impactaría negativamente en su bienestar, por lo que los autores proponen realizar prácticas de no deforestación y mejorar la educación ambiental en estos lugares. Así también Rodríguez y Moctezuma (2008), mencionan que la pérdida de la transferencia de conocimiento de la cultura totonaca de Veracruz, México, sobre el uso apropiado de los recursos naturales, ha conllevado a un deterioro de la armonía y bienestar en esta cultura, haciéndola más vulnerable. Aunado a la persistencia de las tecnologías que no van acordes con la cosmovisión de estas culturas, ocasionan cambios en el manejo de los sistemas productivos y por lo tanto en los recursos naturales.

Por otro lado, Mariyono (2019), investigó que la intensificación del cultivo de chile en Indonesia, a través de adopción de tecnología e innovación puede contribuir al bienestar de los campesinos y campesinas, mejorando su economía, competitividad y productividad principalmente en lugares donde el acceso a la tierra es limitado (menor a 1h). En este caso, se refiere a una transición de una agricultura de subsistencia a una agricultura intensiva comercial.

Para tener una mejor visión de lo que es bienestar o estar-bien en un contexto rural, es apropiado conocer el concepto de pobreza. Al respecto Jiménez-Acevedo et al. (2014), menciona que el bienestar es lo contrario a la pobreza, y que los pueblos zoques y tzotziles de Chiapas lo perciben de diferente manera en cuanto a su género, por ejemplo; para las mujeres la pobreza se puede entender como la presencia de problemas de alimentación, ruptura del tejido social intrafamiliar, no contar con canales de comercialización para sus productos. Y para los hombres la pobreza va relacionada con la falta de insumos agrícolas como, tierra, asistencia técnica, crédito financiero, fertilizantes y semillas. Por otro lado, las personas mayores tienen otra ideología de la pobreza, mencionan que en tiempos antiguos los recursos naturales abundaban por lo que la pobreza no existía. Por lo que se puede describir que la pobreza es lo opuesto al estar-bien de las personas que viven en un área rural.

2.6 Enfoque social en la investigación agropecuaria

Las ciencias sociales como aportadoras a la investigación agropecuaria se destacan a finales del Siglo XVII y principios del XIX, reconociéndolas como ciencias humanas. Se trata de un conjunto de disciplinas que tienden a estudiar a las personas y la relación existente con la sociedad. Entre tales ciencias se pueden mencionar la sociología, antropología, lingüística, comunicación, psicología, derecho, urbanismo, economía, entre otras (Manzanos, 2002).

En las ciencias duras, desde hace mucho tiempo se ha venido discutiendo la validez científica que tiene la filosofía de las ciencias sociales y al respecto se han marcado diferentes posturas epistemológicas, unas mencionan desde el positivismo que es la única fuente de hacer ciencia verídica, otras refieren que las ciencias sociales son la mejor manera de interpretar la realidad. Sin embargo, en la actualidad, se conoce que estos dos ejes epistemológicos son válidos e incluso complementarios para estudiar un fenómeno, de tal manera que le permita interpretar mejor los resultados y el análisis de la información (Ballestín y Fàbregues, 2019; Cadena-Iñiguez et al., 2017; Cazau, 2006).

Las ciencias sociales no poseen un único objeto y método de investigación, por eso, Manzanos (2002), habla de pluralidad sociológica, ya que existen diferentes paradigmas interpretativos de la investigación científica que forman parte de estas ciencias, como la investigación de la realidad social y la formulación del objeto y métodos de investigación, ismos que en las ciencias sociales son diversos, ya que existen diferentes enfoques para realizar la labor.

La elección del método será de acuerdo a la decisión conveniente del investigador, ya que condicionará el procedimiento investigativo ya sea inductivo, deductivo o hipotético/mixto (Ballestín y Fàbregues, 2019). La investigación cualitativa es inductiva y se realiza a través de un diseño flexible y no reduccionista, en el cual el investigador deja a un lado sus propias creencias, suposiciones y predicciones, para no inferir en los resultados (Taylor y Bogdan, 1987). Ballestín y Fàbregues (2019), mencionan que en la actualidad ninguna de las ciencias trabaja bajo el positivismo, que presumen de mayor validez científica, ya que desde hace mucho tiempo se está usando una fase postpositivista, debido a la variabilidad en los contextos y la influencia de factores internos o externos.

Por otra parte, Cadena-Iñiguez et al. (2017) refieren que los métodos cualitativos son esenciales en la investigación agropecuaria, ya que a través de éstos se puede obtener información detallada y relevante sobre las características de los grupos sociales, sistemas de reproducción y relación con su ambiente complejo. Por lo tanto, la rigidez de la investigación convencional agropecuaria puede complementarse oportunamente con metodologías y enfoques del área social (Rodríguez-Galván, 2016). En las ciencias sociales se procura una compatibilidad entre el entrevistador y el entrevistado en cuanto a los términos a utilizar, y más aún cuando la información se obtiene en diferentes regiones. Esto puede ser, debido a la terminología del tema, así como de la lingüística de la zona para no inferir en las respuestas (Cadena-Iñiguez et al., 2017).

Así también, la medición en la investigación social cuenta con dos factores cruciales para realizar productos de calidad, confiabilidad y validez. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su repetición produzca los mismo resultados, es decir, que su aplicación al mismo objeto o sujeto no varíe en los resultados; así también, la validez permite observar la precisión de un método para obtener información y la credibilidad de la presentación de los resultados (Borjas, 2020).

El enfoque de investigación social permite que el objeto de estudio cambie, cuando parte de la realidad se modifica por factores externos o internos, por ejemplo, si el objeto de investigación son las relaciones entre las personas en un contexto específico, entonces los métodos cualitativos son los convenientes, de otra forma si se requiere obtener los resultados sobre la productividad del mismo contexto, entonces los cualitativos no serían tan útiles. Por lo anterior, de acuerdo con la finalidad de la investigación, se decidirá el método a utilizar (Cadena-Iñiguez et al., 2017).

Las investigaciones sociales no son una panacea para la resolución de conflictos y problemáticas, pero son cruciales para contribuir al acompañamiento en los procesos de transformación social, es decir que, colaboran sensiblemente para comprender ciertos aspectos sociales (Chaves, 2017). Además, debido a que no parte de una hipótesis, sino que la crea conforme la investigación se va desarrollando (Rodríguez-Galván, 2016) resultando así de gran apoyo para la investigación agropecuaria.

La investigación cualitativa tiene su origen en la necesidad de trabajar en situaciones naturales, ya que ningún fenómeno de estudio se puede entender fuera de su contexto; trata de comprender el comportamiento, acciones de las personas dentro de un espacio y ambiente, adoptando una visión holística, ya que los problemas sociales, el escenario y los grupos humanos son tomados como un todo y no de manera separada (Ballestín y Fàbregues, 2019). El problema científico social es la tarea de investigación, es decir, que se interroga en lo social para poder saber por qué se comporta de tal manera. Entonces el problema de investigación sería conocer los antecedentes históricos, variables que persisten en el mismo, sus rasgos o comportamiento (Berger, 1996; Chaves, 2017).

De igual manera, la justificación debe abonar sobre cómo contribuirá a la comunidad científica, no dejando a un lado la problemática social; la alternativa se puede dar en la actualización de los datos para la comunidad científica, la generación de innovaciones metodológicas, la exploración de un nuevo tema o el análisis de los datos, entre otros (Chaves, 2017).

Es preciso considerar que el eje epistemológico (cualitativo o cuantitativo) que se pretenda usar en la investigación socio-agropecuaria debe ser la columna vertebral del proyecto, y ésta se transformará en una pregunta o hipótesis de investigación (Tello, 2011). Por otro lado, la disposición acerca del uso de hipótesis o preguntas en la investigación social va a depender de componentes tales como la finalidad del estudio, la metodología manejada y la audiencia a la cual se dirige la propuesta de investigación (Andrade, 2007).

En otro sentido, en la investigación cualitativa, la persona que recoge la información se convierte en un papel fundamental para el seguimiento del método y validez de la información, de tal manera que debe interactuar con los informantes de manera más original y poco intrusiva posible por lo que debe estar sensibilizado con el tema de investigación y con el contexto e historia del grupo social (Ballestín y Fàbregues, 2019).

La contribución descriptiva de los científicos sociales, no es realizada por un diálogo intelectual, sino que los investigadores sociales han desarrollado diversos tipos de discursos científicos para interpretar la realidad del fenómeno estudiado (Manzanos, 2002). Algunas de las herramientas metodológicas para la obtención de la información, que utilizan los investigadores cualitativos en

la investigación social son la observación participante, entrevistas, grupos focales, medios audiovisuales, documentos personales y oficiales, entre otros (Ballestín y Fàbregues, 2019).

A diferencia de la investigación tradicional, la investigación-acción participativa (IAP), es un tipo de investigación participativa ampliamente utilizado en las ciencias sociales. En este proceso metodológico, el investigador toma en cuenta a la sociedad de estudio, para definir y trabajar la investigación en el cual la problemática está fuertemente relacionada con la realidad de la sociedad (Zapata y Roldán, 2016). En este sentido la (IAP), es un tipo de investigación en las ciencias sociales que nace con el trabajo de Lewin (1946), donde la sociedad logra un cambio a través de trabajos colectivos y de la participación tanto del investigador con el investigado que buscan mejorar sus condiciones de vida y las de su entorno.

Este proceso de investigación le da alta importancia a las personas para que pueden realizar acciones que permitan resolver las problemáticas de su comunidad, esto con el apoyo de un investigador que funciona principalmente como facilitador (Park, 1946). Los facilitadores permiten orientar y mediar la información para que los resultados de la investigación sean útiles, así como tiene la función de priorizar el aprendizaje colectivo y horizontal entre todos los participantes. En este proceso también participan los investigadores locales, que son aquellas personas interesadas en investigar los problemas de su comunidad. Estos pueden ser hombres o mujeres de cualquier edad que tengan la voluntad y curiosidad sobre cómo resolver los problemas locales. Así también participan otro grupo conocido como comunidad u organización que pueden desde ser niños y niñas hasta ancianos y ancianas quienes intercambian información con los investigadores locales (Zapata y Roldán, 2016).

Este tipo de investigación va más allá de la investigación teórica, conformándose como un método alternativo que pretende generar un cambio en la realidad. Esta se basa en tres dimensiones; el diagnóstico, que engloba la planeación y organización de como estudiar la problemática social, la acción, donde se entrelaza la teórica y la práctica y que va a marcar la pauta para observar los cambios en la sociedad a través de la resolución de problemas y por último es la sistematización y devolución de los resultados a la sociedad e investigadores participantes (Velásquez et al., 2021).

2.7 Pentágono de patrimonios

El pentágono de los patrimonios está conformado por cinco conjuntos de elementos –humano, social, físico, natural y económico–, se puede reconocer a cada uno por lo individual, están interrelacionados de tal manera que permiten el desarrollo de la unidad de producción familiar. Cada patrimonio cuenta con diferentes elementos, dependiendo del contexto que implique, en ocasiones éstos se enlazan en uno más patrimonios, dependiendo de cómo se perciba al interior de la unidad de producción (Chambers y Conwey, 1992; Ruiz-Echeverría et al., 2021; Ubiergo, 2021).

Al respecto Edwards (1999), se refiere a los patrimonios como capitales, y a los elementos como bienes; sin embargo, no hay variabilidad en el planteamiento de su definición. Este enfoque permite la visualización holística o sistémica, donde los activos mejoran a través del tiempo sin afectar el medio de la rodea, para la generación de estrategias de subsistencia.

El pentágono de patrimonios también se expresa como una herramienta metodológica con un enfoque participativo y flexible, tal como su nombre lo indica; se conforma por cinco ejes que organiza los diferentes elementos tangibles e intangibles de la Unidad de Producción Familiar (UPF), de acuerdo a su función se clasifican en los patrimonios, natural, humano, social, económico y físico, sin importar si se encuentran de manera conjunta o separada, se pueden interrelacionar, permitiendo la accesibilidad holística de la complejidad del sistema de vida campesino (Rodríguez-Galván et al., 2024).

2.7.1 Elementos y patrimonios

El patrimonio humano se comprende, el conjunto de capacidades, características, y condiciones de las personas que integran el núcleo familiar, especialmente relacionadas con su contribución a la Unidad de Producción Familiar (UPF) (Rodríguez-Galván et al., 2024). Por ejemplo; se las personas que habitan en la unidad de producción, ya sean familiares o con alguna relación no familiar, que comparten actividades integrales y organizativas para el desarrollo de la misma (Ubierno, 2021). El tipo de familia se determina por los patrones convencionales culturalmente establecidos, tales como la escolaridad de sus integrantes, edad género y mano de obra de los integrantes de la UPAF (Ruiz-Echeverría et al., 2021). La capacidad, las habilidades y el conocimiento para trabajar, son parte de este patrimonio, y este se desarrolla mediante la experiencia y apoyos de capacitación (Sánchez et al., 2015).

El patrimonio social engloba elementos culturales, comunitarios, educativos y organizativos, que se relacionan con la identidad y el sistema de vida de una familia o comunidad. Aunque los elementos que integran este patrimonio son de tipo intangibles, también puede unir elementos tangibles. Entre algunos elementos se pueden mencionar; las relaciones, prácticas y estructuras sociales y conocimientos que permiten el bienestar y la cohesión de las familias (Rodríguez-Galván et al., 2024). Este patrimonio también integra las relaciones con grupos, las participaciones en redes, relaciones de reciprocidad, normas, reglas vínculos con instituciones (Hammill et al., 2005). Se contempla la integración de la familia con miembros de una comunidad, donde se puede visualizar el patrimonio, como un proceso de enseñanza-aprendizaje social, en el que se puede compartir conocimientos entre la sociedad y miembros de la familia, agregando que las festividades y la religión pueden considerarse en este patrimonio (Ruiz-Echeverría et al., 2021). El patrimonio social permite la cooperación, organización y acción colectiva para realización del bien común (Sánchez et al., 2015).

El patrimonio físico se conforma por el conjunto de bienes tangibles que se pueden encontrar la UPAF o en una comunidad y que son esenciales para el desarrollo de actividades domésticas, productivas y económicas en la UPAF (Rodríguez-Galván et al., 2024). Por ejemplo; la vivienda, los electrodomésticos, transporte, tecnología física, instalaciones para la producción, almacenaje u otro (Sánchez y Ubierno, 2022).—De igual forma, Ruiz-Echeverría et al. (2021), refieren que se deben considerar todos los espacios físicos disponibles (terrenos), aún si estos se encuentran dispersos, ya que forman parte del sistema de vida.

El patrimonio económico comprende todos aquellos bienes de valor, recursos financieros y obligaciones que una UPAF dispone para generar bienestar. Este patrimonio expresa aquellas estrategias que las familias desarrollan para generar ingresos y ahorros, incluyendo sus deudas

(Rodríguez-Galván et al., 2024). Por otro lado, Barrionuevo y Preda (2022), menciona que en el patrimonio económico se incluyen la venta de excedentes de productos de la unidad producción, pensiones, apoyo por Asignación Universal por Hijo (AUH), arrendamiento de tierras, como cobros por cualquier índole. Así como también la producción de frutos y animales, que son parte del patrimonio natural, pero al comercializarse, se transforma en elemento económico, así como los terrenos que dispone la unidad de producción, esto dependiendo del contexto de la familia (Ruiz-Echeverría et al., 2021); de igual forma los créditos, los ahorros, las deudas y el efectivo, integran este patrimonio (Sánchez et al., 2015).

Por su parte, el patrimonio natural se refiere al conjunto de recursos y condiciones ambientales disponibles en una Unidad de Producción Familiar (UPF) y que se relacionan directamente en sus actividades productivas. Este patrimonio puede incluir tanto elementos físicos del entorno como recursos biológicos (Rodríguez-Galván et al., 2024). Este patrimonio hace referencia a la disponibilidad de recursos ambientales tangibles e intangibles que pueden utilizarse para la producción como los árboles y la calidad ambiental (Hammill et al., 2005).. La tierra, las áreas de conservación y los cultivos son parte de este patrimonio (Sánchez et al., 2015). Ruiz-Echeverría et al. (2021), refieren que este patrimonio incluye las actividades pecuarias, las plantaciones agroforestales –ya sea para autoabasto o comercialización–, y suman la disponibilidad de los recursos naturales, como el agua, en este caso como elemento indispensable y valorizado por familias acuicultoras.

2.7.2 Protocolos Bioculturales

La biodiversidad ha constituido la fuente del saber para los pueblos indígenas quienes han utilizado el conocimiento asociado, mismo que ha sido transmitido de forma oral a través de las generaciones (CONABIO y GIZ, 2017). La biodiversidad hace referencia a varios cultivos y variedades de ganado que brindan alimentación y nutrición, plantas medicinales o comestibles y paisajes que brindan servicios vitales al ecosistema; ésta y la cultura mantienen una estrecha relación y a la vez son interdependientes (Smith, 2012).

A nivel mundial, el primer régimen en favor de la protección de la diversidad biológica se encuentra en el Convenio sobre la Diversidad (CDB), siguiendo el Protocolo de Nagoya, cuyo principal objetivo es la repartición justa y equitativa de todos los bienes que se deriven de cualquier uso de los recursos genéticos (SCDB y PNUMA, 2011). Este protocolo entró en vigor en México el 12 de octubre de 2014, cabe mencionar que es aplicable para los conocimientos tradicionales asociados a estos recursos, así como los beneficios que se deriven de su utilización (Hernández, 2019).

Los protocolos bioculturales son herramientas que permiten el reconocimiento de las normas tradicionales que poseen los pueblos indígenas para concebir el respeto hacia su cultura, recursos genéticos y ambientales, así como el beneficio, uso y distribución equitativa de la misma, así como las innovaciones asociadas a la genética de la biodiversidad y sus prácticas (GIZ, 2017). El desarrollo de los protocolos comunitarios bioculturales es megadiverso, ya que existe diferenciación entre cada comunidad, y a la vez, son muy específicos ya que son elaborados para una comunidad o grupo en particular. Además, sirve de apoyo a externos para comprender las

reglas de operación y dan a conocer el valor cultural interno de la comunidad. (Natural Justice, 2019).

Los protocolos comunitarios bioculturales (PBC) permiten articular y hacer perceptibles los valores, procedimientos y prioridades que una comunidad establece, desde la documentación comunitaria local; plasman los derechos y responsabilidades que tienen las personas, con base en su derecho consuetudinario, de manera sustentable. El desarrollo de estos protocolos cuentan con apoyo de autoridades, locales, estatales, federales e internacionales que le dan rigidez al mismo (Natural Justice, 2019). Los PBC están contemplados en el protocolo de Nagoya y son una herramienta que está al servicio de los pueblos indígenas y comunidades locales, la cual permite visualizar la conexión existente entre su cultura, entorno, instituciones, trabajo y formas de vida; son fundamentales para el desarrollo local y tienen su base en la capacidad de la comunidad y el pueblo, para solucionar sus problemáticas, así como para usuarios externos que quieran hacer uso de los recursos naturales, biodiversidad y conocimiento tradicional (Mejía-Trejo y Aguilar-Navarro, 2022; CONABIO-GIZ, 2017).

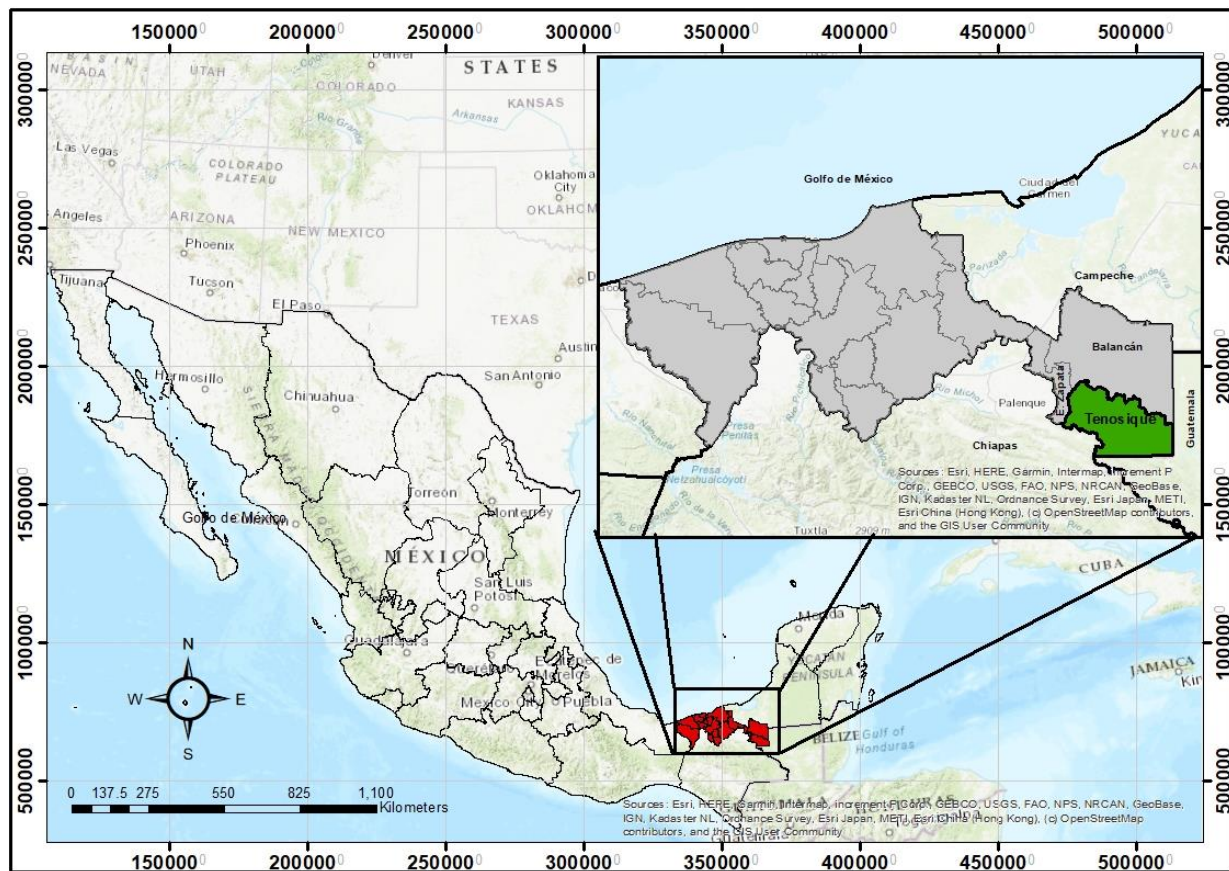
Por todo lo anterior, los PBC resultan ser un mecanismo efectivo para que las comunidades documenten, desde su propia perspectiva, aquellos aspectos de uso, manejo y conservación de cualquiera de los elementos disponibles entre los patrimonios de la unidad de producción familiar. Metodológicamente, permiten organizar los recursos tangibles e intangibles con los que cuentan al interior de la unidad productiva, al tiempo que les permite re-conocer, reivindicar y divulgar el conocimiento empírico acumulado por generaciones vinculados a sus modos de vida campesinos. Como herramienta metodológica, los PBC son un complemento oportuno al pentágono de los patrimonios.

3 Materiales y métodos

3.1 Área de estudio

El municipio de Tenosique, Tabasco, se ubica entre la latitud norte 17°28'39" y longitud oeste 91°25'23" con altitud de 23 m snm. Colinda al norte con el municipio de Balancán, Tabasco, al sur con el estado de Chiapas, al este con la República de Guatemala y al oeste con el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco, tal como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1. Ubicación del municipio de Tenosique, Tabasco, México.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI

La extensión territorial de Tenosique es de 1,882.4km², cuenta con 136 localidades, la población total es de 62,310 habitantes, de los cuales 30,661 son hombres y 31,649 son mujeres. El 5.75% de la población, habla lengua indígena y 3.71 % de esas personas no habla el español. Las lenguas indígenas más frecuentes son el *tzeltal* con 61.9% y el *ch'ol* 31.1% (INEGI, 2021a).

Según el CONEVAL (2020), para el año 2015, Tenosique se encontraba en el cuarto lugar de los municipios con mayor porcentaje de pobreza extrema, representando 12.2% del total de la población. De acuerdo con la CONANP (2015), parte de la hidrografía del municipio se conforma por los ríos Usumacinta y San Pedro; el primero tiene raudales de la cuenca alta, el segundo,

proveniente del Petén, Guatemala, que ingresa a México por el municipio de Tenosique, desplazándose hacia el norte en dirección al municipio de Balancán donde se fusiona con el Usumacinta.

3.2 Metodología

Para el desarrollo de esta investigación, se eligió trabajar mediante la elección de estudios de caso, ya que éstos permiten comprender de forma holística y sistémica el contexto de las UPAF, contribuyendo a explicar situaciones complejas, cambios, descripciones detalladas y generar teorías a través de las relaciones que intervienen en la realidad del objeto de estudio (Ramírez-Sánchez et al., 2019). De igual forma, los estudios de caso son ideales para explicar de manera objetiva las particularidades y la forma en cómo evoluciona el objeto de estudio (Ramírez y Hervis, 2019), en este caso, la unidad de producción acuícola familiar.

3.2.1 Estudios de caso

Los estudios de caso forman parte de la investigación cualitativa, generan o construyen una teoría a través de un marco teórico como punto de inicio; en este sentido no es necesario tener una muestra representativa, más bien se establece uno o más casos (Martínez, 2006) que pueden ser representativos de otros (Stake, 1998). Es una forma de estudiar un fenómeno o acontecimiento determinado de manera profunda, lo que ayuda a comprender la complejidad del mismo (Durán, 2012). En términos generales, la finalidad de elegir el estudio de casos es explicar de manera objetiva las particularidades y evolución del objeto de estudio, creando bases sólidas para el desarrollo de otras investigaciones científicas (Ramírez y Hervis, 2019).

En este método, la unidad de estudio puede ser abordada desde lo histórico, etnográfico a pequeña escala, bibliográfico, comunitario, observacional y situacional (Mendoza et al., 2011). Permite comprender la realidad en la cual se pretende explicar situaciones complejas, cambios, descripciones detalladas, generar teorías a través de las relaciones que intervienen en la realidad, tomando en cuenta el contexto del fenómeno de estudio (Ramírez-Sánchez et al., 2019). Los estudios de caso, no prueban hipótesis, más bien permiten obtener una imagen real de lo que está sucediendo, por ende, es necesario entender la historia del objeto de estudio y analizar la relación con los factores que pueden influir en el estudio de caso (Mendoza et al., 2011).

Cuando se utiliza el estudio de caso, se sigue un protocolo de investigación, se validan los instrumentos con los que se obtendrá la información y el procedimiento metodológico que se utilizará, se organizan y conjuntan los datos cualitativos con los cuantitativos, para la comprensión eficiente de la información (Mendoza et al., 2011). Este método se considera oportuno cuando se realizan estudios de asuntos humanos, debido a la flexibilidad, universalidad e importancia de la información que se genera (Durán, 2012). Los estudios de caso, son una metodología poco explorada para el abordaje de la acuicultura, pero los estudios existentes demuestran que son de gran valía (Ridler et al., 2007; Ruiz-Echeverría et al., 2021; Tran et al., 2013). Para el caso de la presente investigación, se definió trabajar con 30 estudios de caso.

3.2.2 Selección de los estudios de caso

Los criterios para la selección de los 30 estudios de caso fueron los siguientes:

- a) Que fueran unidades de producción, con presencia de actividad acuícola, con enfoque de agricultura familiar (UPAF);
- b) Que se ubicaran en comunidades rurales del municipio de Tenosique, Tabasco, México;
- c) Que la familia a cargo de la UPAF tuviera experiencia en la actividad acuícola;
- d) Contar con el consentimiento de los jefes o jefas de las UPAF para realizar el estudio;
- e) Que incluyera cualquier tipo de manejo acuícola, como estanques rústicos, de geomembrana o nylon, así como piletas y jaulas.

3.2.3 Objeto de estudio

El objeto de estudio de esta investigación fue la Unidad de Producción Acuícola Familiar (UPAF). Esta se define como el espacio en el que se articulan los diferentes patrimonios (físico, económico, social, humano y natural) para generar estrategias de producción de organismos acuáticos (peces, crustáceos, anfibios y reptiles). La UPAF se caracteriza por el predominio de la mano de obra de la familia y destina su producción para el autoabasto, trueque o comercialización parcial, independientemente del régimen de tenencia de la tierra (arrendada, privada o posesionario) (Chambers y Conwey, 1992; FAO y PARLATINO, 2017; Platas y Vilaboa, 2014).

3.3 Secuencia metodológica

La metodología planteada se organizó bajo un contexto participativo, con un enfoque cualitativo-cuantitativo. Para la obtención de la información se hizo una adaptación del proceso metodológico Sistemas de Vida (SIV) (Rodríguez-Galván et al., 2024). Éste, inició con el contacto con las autoridades de las comunidades de estudio, donde se ubican las UPAF, con la finalidad de presentar el propósito de trabajo y llegar a acuerdos sobre los objetivos del estudio. Posteriormente se aplicó una cédula informativa comunitaria para obtener datos del contexto socioterritorial de las localidades y datos de su población. Subsecuentemente se realizó en cada caso de estudio una encuesta a las familias de las UPAF contactadas en campo, mediante la técnica de muestreo 'bola de nieve'. En un siguiente momento, se realizaron entrevistas semiestructuradas (ESE) y finalmente, entrevistas abiertas a informantes clave (EIC), las necesarias, para confirmar o puntualizar información específica de interés.

3.3.1 Cédula comunitaria

Se hizo una adaptación de la cédula informativa comunitaria de Ubierno (2018), mediante un cuestionario que permitió tener un perfil socioeconómico y territorial de las comunidades rurales donde se ubican las UPAF (Anexo 1); ésta se dividió en seis segmentos, aspectos geográficos, políticos, sociales, económicos, históricos, culturales e infraestructura de las comunidades (Tabla 1).

Tabla 1. Variables para contextualizar las comunidades rurales donde se ubican las UPAF de Tenosique, Tabasco.

Contenido	Descripción
Aspectos geográficos de la comunidad	Límites de la comunidad (ríos, carreteras, caminos, comunidades cercanas), altura m snm, vegetación predominante, referencias naturales cercanas.
Aspectos políticos de la comunidad	Tipo de comunidad, tenencia de la tierra, ubicación del centro de la comunidad, nombre y distancia de la ciudad más cercana.
Aspectos sociales de la comunidad	Población total, número de habitantes, grupos étnicos presentes, número de viviendas, número de familias ejidatarias y no ejidatarias, presencia de grupos organizados, religiones, proyectos de intervención y vinculación.
Servicios e infraestructura	Electricidad, agua entubada, fuentes de agua, calles, drenaje, fosa, teléfono, transporte, templos, caminos, parques, internet, canchas deportivas, preescolar, escuelas, centro de salud, tiendas, mercados locales, negocio familiar, ciber.
Economía de la comunidad	Principal fuente de ingreso económico local, superficie ejidal, superficie agrícola, superficie ganadera, superficie de uso común, superficie de forestal, ¿qué se produce en la comunidad?, ¿qué es para autoabasto?, ¿qué es para vender?, ¿qué se intercambia? problemas que afecten la economía de las familias (clima, plagas, falta de trabajo, falta de seguimiento, capacitación, apoyos gubernamentales migración otro).
Aspectos históricos y culturales de la comunidad	Breve historia de fundación, origen de las familias fundadoras, celebraciones importantes, ¿desde cuándo se practica la pesca?, ¿qué especies de peces se capturaban antes, que ahora ya no se capturan?, ¿por qué ya no se capturan?, fecha de entrada de la acuacultura, fecha de entrada de apoyos a la acuacultura, cambios importantes en los últimos 10 años.

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Encuesta

Esta herramienta metodológica se basa en un cuestionario que consulta con relación a las generalidades de la familia y aspectos sociales, económicos, culturales, recursos naturales e infraestructura de la UPAF (Anexo 2). Cabe resaltar que, para la validación de la encuesta se realizó una prueba piloto a cinco UPAF, apoyada con la asesoría de expertos en el área, determinando que el instrumento quedara con un total de siete segmentos que organizaron 247 variables y permitieron ubicar informantes clave que ampliaran información particular (Anexo 8a). Esta herramienta se aplicó a jefes de familia (hombres o mujeres), mientras que la entrevista semiestructurada tuvo participación de 2 a 4 integrantes de la familia (jefe de familia, esposa y en algunos casos los hijos) (Tabla 2).

Tabla 2. Variables analizadas para la caracterización de las unidades de producción acuícola familiar las comunidades de Tenosique, Tabasco.

Segmentos de la encuesta	Variables
Datos de la familia	Tipo de la familia, edad, género, escolaridad.
Datos de la vivienda	Características de la vivienda: cocina tradicional o convencional, techos, paredes, pisos Elementos de la vivienda: fogón, estufa, computadora, ventilador, camas, hamacas, internet.
Diversidad vegetal	Número y especies de árboles maderables y frutales. Plantas medicinales, comestibles y ornamentales.
Diversidad pecuaria	Número y especies de aves, ganado bovino, porcino, equinos, peces, quelonios, perros, gatos.
Infraestructura de la UPAF	Tipo o sistema de producción, número y tamaño de estanques o jaulas, herramientas de cosecha, tipo de aeración, equipo de medición de calidad del agua, lanchas o cayucos.
Manejo de la UPAF	Alimentación, recambios de agua, ciclos de cultivo, obtención de crías, fuente de abastecimiento de agua, destino de la producción, duración del ciclo de cultivo
Economía familiar	Trabajo asalariado, agrícola, pecuario, doméstico, subsidios, pensiones, negocios propios, artesanías u oficios.

Fuente: Elaboración propia

La secuencia metodológica antes descrita, permite caracterizar la UPAF; todo el trabajo de campo se fortalece mediante cuatro técnicas transversales, referidas en el proceso SIV: interacción, observación, discusión y retroalimentación (Rodríguez-Galván et al., 2015). Los reactivos considerados en cada herramienta metodológica permiten conocer los distintos elementos que conforman los patrimonios de la UPAF, organizados como humano, natural, físico, social y económico (Ruiz-Echeverría et al., 2021).

3.3.3 Transectos

Con el objetivo de identificar los patrimonios tangibles y no tangibles, se realizaron transectos en la cada una de las unidades de producción; éstos consistieron en recorridos en las parcelas familiares, con el objetivo de identificar diferentes tipos de producción pecuaria y vegetal y analizar su relación con el ámbito social (Rodríguez-Galván, Reising et al., 2015) (Anexo 8b). Además, los transectos permitieron identificar las especies de peces nativos e introducidos que las familias cultivan guiándose a través del manual de identificación de peces de Gaspar-Dillanes et al. (2008), y la clasificación de origen y distribución para definir si la especie es nativa o introducida se realizó de acuerdo con Froese y Pauly (2023).

3.3.4 Entrevista Semiestructurada

Con la finalidad de conocer el contexto general de las UPAF participantes, se diseñó una entrevista semiestructurada (ESE) mediante un listado de preguntas base, el cual se probó y posteriormente se aplicó a un integrante de cada unidad; esta entrevista indaga sobre puntuales relacionados con la actividad económica de la familia, enfatizando sobre la labor acuícola y aspectos sociales, tales como relaciones y organización laboral familiar (Anexo 3) (Anexo 8c).

3.3.5 Entrevistas a Informantes Clave

A fin de obtener datos puntuales o específicos sobre algún aspecto de interés para la investigación de tesis, se realizaron entrevistas abiertas a informantes clave, identificados a partir de la encuesta y la entrevista semiestructurada, las cuales se realizaron a personas dispuestas a la plática informativa y conocedoras del tema que se quiso profundizar. En este sentido las entrevistas abiertas a informantes claves se enfocaron a aquellas familias que cultivan especies animales acuícolas nativas de México.

1.5 Evaluación de la Sustentabilidad

Para evaluar la sustentabilidad de las UPAF, se hizo una adaptación de la metodología Diseño de Índice de Sustentabilidad para Agroecosistemas Tradicionales (ISAT), propuesta por Palestina (2021). Esta permite la ponderación indicadores y variables, y medir la sustentabilidad de una UPAF mediante una escala desde una sustentabilidad muy débil hasta una muy fuerte. En este sentido, se trabajó bajo los tres pilares o dimensiones de sustentabilidad; ambiental, económico y social (Purvis et al., 2019).

Durante la primera visita a las UPAF para acordar la participación de estas, se realizó un transecto, el cual permitió identificar los principios de sustentabilidad con base a lo observado en campo e investigación documental (Tabla 3)

A partir de entonces se elaboró una Encuesta y una Entrevista Semiestructurada referidas anteriormente en la metodología SIV. Es decir que estas herramientas incluyeron variables que permitieron contribuir a cada uno de los cuatro objetivos de esta investigación (Anexo 4).

Tabla 3. Dimensiones y Principios para Evaluar la Sustentabilidad en las UPAF.

Fuente: Elaboración propia

Dimensión	Principio	Concepto	Referencias
Social	Autogestión-Adaptabilidad	Implica la estructura familiar, mano de obra y trabajo colaborativo y por parte de los integrantes. Forma de organización y capacidad para adaptarse, y toma de decisiones en una unidad de producción familiar para la satisfacción de necesidades.	(Mora, 1977) (Altieri, 1999) (Conway, 1987)
Económico	Estabilidad-Autosuficiencia	Permanencia, consistencia o continuidad de la producción ante las fluctuaciones económicas, ciclos del ambiente, y la capacidad de controlar las interacciones con el exterior y no utilización de insumos endógenos en la UPAF.	(Marten, 1988) (Conway, 1987) (Altieri, 1999) (Sarandón, 2002b)
Ambiental	Diversidad-Resiliencia	Diversificación vegetal y pecuaria en la UPAF y capacidad de poder prevenir riesgos y retornar a la estabilidad después de una perturbación ambiental, social, o económica.	(Conway, 1987), (Giraldo-Díaz et al., 2015), (Marten, 1988), (Sarandón, 2002b), (Altieri, 1999)

Cada transecto realizado en las UPAF permitió obtener datos sobre aspectos ambientales, agrícolas y pecuarios que abonaron al principio de Diversidad-Resiliencia. Mediante observación y entrevistas semiestructuradas se recopilaban datos sobre aspectos socioeconómicos de las familias acuicultoras Autogestión-Adaptabilidad y Estabilidad-Autosuficiencia. A través de la literatura consultada se elaboró una lista amplia de indicadores conforme al tipo de unidad de producción familiar UPAF. Mediante la consulta a expertos se eligieron aquellos que fueron más representativos del contexto local, para obtener un listado principal de 15 indicadores (Tabla 4). Es importante reconocer que la acuicultura forma parte de la producción pecuaria de la UPAF, sin embargo, para fines de esta investigación se consideró como un subsistema aparte.

Tabla 4. Indicadores por cada principio y dimensión para evaluar sustentabilidad.

Dimensión	Principio	Indicador
Social	Autogestión- Adaptabilidad	Tipología familiar
		Estructura familiar
		Organización familiar en la UPAF
		Participación familiar de trabajo acuícola
		Proceso capacitación acuícola
Económico	Estabilidad- Autosuficiencia	Diversificación de ingresos
		Abasto familiar y comunitario de productos agrícolas
		Abasto familiar y comunitario acuícola
		Abasto familiar y comunitario de animales de traspatio
		Autonomía de insumos
Ambiental	Diversidad- Resiliencia	Diversidad de especies vegetales
		Diversidad de especies pecuarias
		Diversidad de especies acuícolas
		Diversidad de cultivos agrícolas
		Prevención de riesgos

Fuente Elaboración propia

Los principios se consideraron igualmente importantes (contribución máxima del 33.33% cada uno); la intención fue lograr un equilibrio entre los tres principios porque todos mantienen la misma prioridad. Cada principio fue cuantificado por cinco indicadores, igualmente valiosos. Finalmente, cada variable se evaluó como se explica en el Índice de Sustentabilidad de Acuícola Familiar (ISAF) (Anexo 5). Un total de 55 variables fueron proporcionadas por los acuicultores familiares en los transectos, encuestas y entrevista (SE) realizadas. Cabe mencionar que se tomaron en cuenta las variables que las familias acuicultoras consideraron más importantes para su sistema de vida. El número de variables considerado en cada principio fue: 13 para Autogestión-Adaptabilidad, 24 para Estabilidad-Autosuficiencia, 18 Diversidad-Resiliencia.

Para calcular la disponibilidad de mano de obra como indicadores se retomaron los valores de “mano de obra disponible en las UPAF en los casos de estudio de comunidades rurales de Tenosique, Tabasco” (Tabla 13), estos se categorizaron en tres niveles, bajo, medio y alto, de acuerdo con la mano de obra disponible en cada UPAF en relación con el número de integrantes en la familia dividido en tres partes iguales (Tabla 5). Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$DMOF = \frac{MOF \cdot 100}{If}$$

Dónde: DMOF = Disponibilidad de mano de obra de cualquiera de las UPAF

MOF = Mano de obra familiar

If = Número total de integrantes por UPAF

Tabla 5. Categorías de aportación de mano de obra familiar.

Rango de porcentaje de aportación de mano de obra familiar	Indicador
66.67-100	Alto
3.34-66.66	Medio
0-33.33	Bajo

Fuente: Elaboración propia

Así también, para el indicador de diversificación agrícola se procedió a realizar un conteo de los cultivos agrícolas que cada UPAF emplea, los valores se estandarizaron tomando como referencia el número menor y mayor de cultivos tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Categorías diversificación de cultivos agrícolas.

Rango de diversificación de cultivos agrícolas	Indicador
6.67-10	Alto
3.34-66.66	Medio
0-3.33	Bajo

Fuente: Elaboración propia

A la propuesta se le denominó Índice de Sustentabilidad para Acuicultura Familiar (ISAF). Los datos obtenidos con las entrevistas a profundidad fueron procesados para la agregación de los valores de cada variable de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$IND = \frac{\sum_i^n (x_i + \dots + x_n)}{n}$$

Dónde: IND = Cualquiera de los 15 indicadores

x = UPAF (en una categoría de sustentabilidad)

n = Número total de UPAF en una categoría de sustentabilidad

Para la interpretación de la sustentabilidad, todos los valores fueron estandarizados y transformados a una escala con un rango de 0 a 100, donde 0 es el valor más bajo de la sustentabilidad y 100 es el valor más alto. La escala fue dividida en cinco categorías (Tabla 7).

Tabla 7. Escala de Sustentabilidad de la UPAF y sus Cinco Categorías.

Categorías	Descripción de la UPAF
I. Sustentabilidad muy débil (<20)	Estatus de las donde el aporte de prácticas y actividades sustentables, los indicadores son poco perceptibles en el ámbito social económico y ambiental.
II. Sustentabilidad débil (20.1-40)	Se caracteriza por el aporte mínimo de actividades y prácticas sustentables, predominando un pensamiento donde se empiezan a observar en pequeño grado las actividades sociales, económicas y sociales de manera sustentable.
III. Sustentabilidad intermedia (40.1-60)	Se caracteriza por aquellas UPAF, con un estatus intermedio de adaptación, diversificación y autonomía, pero es vulnerable a caer en sustentabilidad débil y con oportunidad de alcanzar la sustentabilidad fuerte.
IV. Sustentabilidad fuerte (60.1-80)	Condición en el que la UPAF acoge prácticas y formas de organización encaminadas hacia la sustentabilidad, con la finalidad de conservar, diversificar y generar bienestar.
V. Sustentabilidad súper fuerte (80.1-100)	Estatus donde la UPAF ha adoptado un pensamiento holístico que le permite ser resiliente ante factores ambientales, económicos y sociales, Generando un impacto ambiental y social positivo, promoviendo la dinámica económica para el bienestar de la UPAF para el bienestar de la UPAF.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Análisis de la información

Los datos recolectados se codificaron en una base de datos, mediante el software Microsoft Excel® 2021. Para la caracterización de las UPAF, se organizaron 18 variables cuantitativas provenientes de las encuestas y entrevistas, validadas mediante la aprobación de un grupo de académicos expertos. Con el objetivo de disminuir y agregar la cantidad de variables en dimensiones, éstas se contemplaron para un análisis factorial por el método de componentes principales, mediante el cual se extrajeron los componentes con autovalores superiores a uno; en consecuencia, se consideraron todas las variables en el análisis de componentes principales (Tabla 8), ya que reflejaron un Coeficiente de Variación superior a 25%.

A partir de las puntuaciones resultantes del análisis de componentes principales se realizó un análisis de conglomerados jerárquico con el método de vinculación de Ward y Distancia Euclidiana. La validación de los grupos se realizó a través de las variables originales con un análisis de varianza para un modelo lineal. Para la comparación de las variables entre los grupos se utilizó la prueba de Duncan mediante el programa SPSS 25 y para la estadística descriptiva y generación de los gráficos, mediante el programa Minitab 18 para Windows. La información cualitativa proveniente de cualquiera de las herramientas metodológicas, especialmente de la

entrevista, se interpretó recurriendo a la técnica del análisis del discurso (Rodríguez-Galván, 2016).

Tabla 8. Variables cuantitativas extraídas de la encuesta y entrevista semiestructurada para el análisis factorial de componentes principales.

No.	Variables	Unidad de medida	Método de obtención
1	Trabajo agropecuario	Cantidad	Encuesta
2	Trabajo no agropecuario	Cantidad	Encuesta
3	Subsidios y pensiones	Cantidad	Encuesta
4	Tamaño de parcela	Superficie (ha)	Entrevista SE
5	Espacio acuícola	Superficie (m ²)	Entrevista SE
6	Porcentaje de venta	Escala (0-100)	Encuesta
7	Producción	Kg/m ³	Encuesta
8	Escolaridad mayor	Escala (0-19)	Encuesta
9	Integrantes de la familia	Cantidad de miembros	Encuesta
10	Disponibilidad de mano de obra	Escala (-1 / +1)	Encuesta
11	Años de antigüedad en el cultivo	Cantidad	Entrevista SE
12	Edad	Años	Encuesta
13	Hombres en la acuicultura	Cantidad	Encuesta
14	Mujeres en la acuicultura	Cantidad	Encuesta
15	Hijos en la acuicultura	Cantidad	Encuesta
16	Relaciones de subsidios y pensión	Cantidad	Entrevista SE
17	Relaciones Institucionales	Cantidad	Entrevista SE
18	Relaciones entre la comunidad	Cantidad	Entrevista SE

Fuente: Elaboración propia

Los resultados sobre la tipología familiar se repensaron conforme a las siguientes definiciones (Tabla 9).

Tabla 9. Descripción de las características de la tipología familiar en Tenosique, Tabasco.

Tipo de familia	Descripción
Nuclear	Integrada por padre y/o madre, hijos e hijas
Extensa	Conformadas, además del núcleo familiar, por otro integrante de otra generación (abuelas, abuelos, tíos, tías, nietos, nietas, yernos y nueras)
Compuestas	Incluye además de la familia, a parientes no consanguíneos
Hogar Unipersonal	Forma de organización, cuando vive una persona en el hogar, por independización y separación conyugal

Fuente: Adaptado de Ordóñez et al. (2020), Román et al. (2009), Uribe (2010).

3.4.1 Análisis de la evaluación de la sustentabilidad de la UPAF

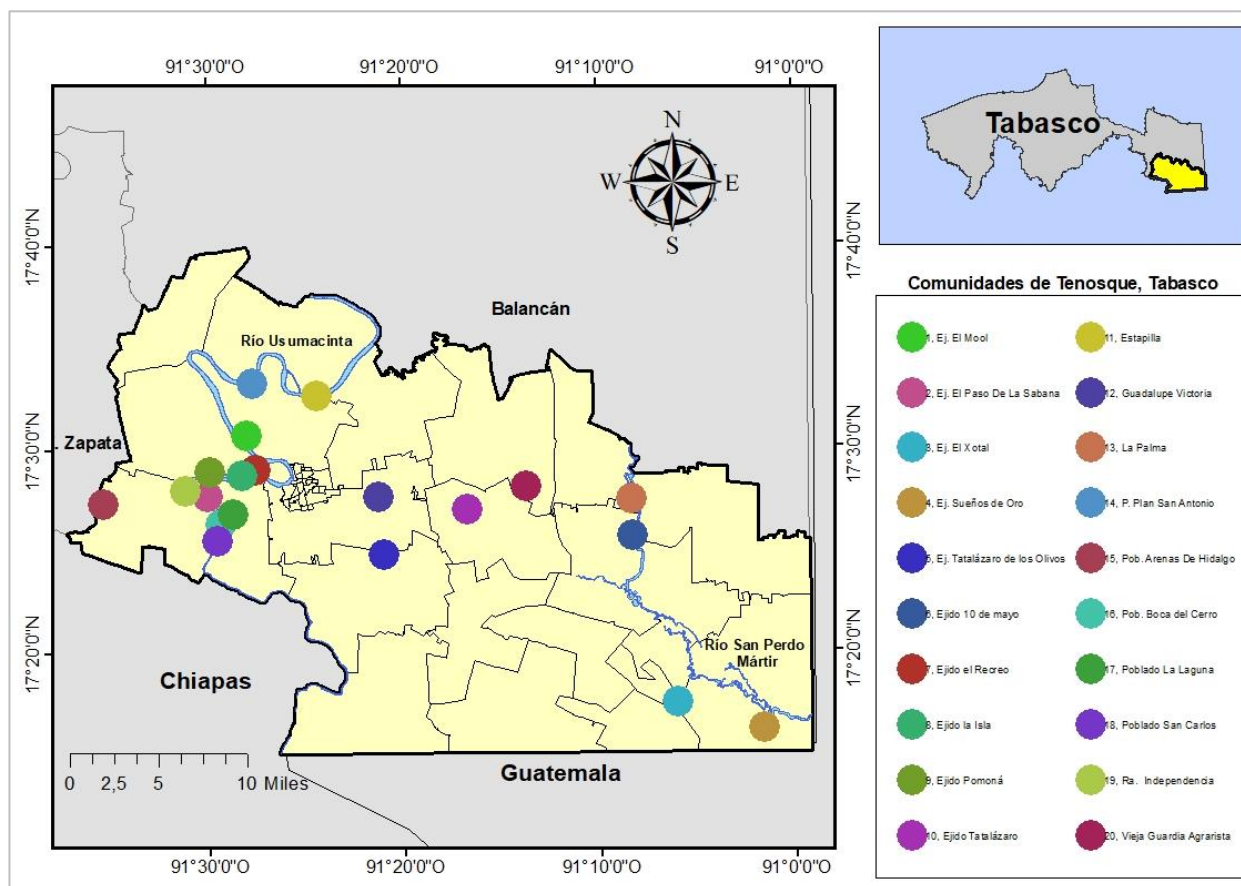
Se realizó a través de estadística descriptiva con el Programa SPSS. Los resultados del índice fueron representados en gráficas de radar y de barras para ser visualizados y analizados de forma individual y holística. El análisis de los principios de la sustentabilidad permitió identificar los indicadores que contribuyeron a reducir o incrementar la sustentabilidad (Palestina, 2021).

4.1 Ubicación de los estudios de caso

Las 30 UPAF seleccionadas como estudios de caso, distribuidas en 20 comunidades rurales del municipio de Tenosique; 11 de las UPAF se ubican a lo largo de la ribera del río Usumacinta y 2 en la ribera del río San Pedro; estas 13 comunidades aprovechan los ríos mencionados para el desarrollo de la acuicultura principalmente con sistemas de jaulas. De las otras comunidades, 3 de ellas se ubican, en la carretera del Ceibo frontera con Guatemala, otras 3 en la carretera de la Palma y 1 más en la carretera de Emiliano Zapata (Figura 2). Es importante mencionar que algunas UPAF que no se encuentran en las riberas de los ríos mencionados, cuentan con agua de nacimiento natural, mientras que en otras dependen del agua de lluvia, pozos y algunos nacimientos conocidos como “ojos de agua”, lo que hace referencia de la disponibilidad del agua para el desarrollo de esta actividad productiva familiar.

El 43.33% de las UPAF se encuentran aledañas al río Usumacinta el cual proviene del país de Guatemala, marcando la colindancia entre el estado de Chiapas y el municipio tabasqueño de Tenosique; éstas UPAF son vulnerables a las inundaciones cuando hay creciente del río. Los informantes mencionaron que los meses más peligrosos para ellos comprenden de septiembre a noviembre, cuando el río alcanza niveles altos; al ser un río más caudaloso que el río San Pedro, los sistemas acuícolas tienen mayor atención debido a su vulnerabilidad. Por otro lado, el 33.33% de las UPAF se encuentran en jagüeyes y nacimientos de agua natural (Anexo 8d), estas tienen más riesgos en el verano ya que el agua de los estanques se filtra y evapora con mayor facilidad. La mayor vulnerabilidad que presentaron las UPAF que se encuentran en el río San Pedro (6.66%), son los cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) y nutrias (*Lontra longicaudis*) que averían las jaulas ocasionando pérdidas a las familias campesinas. Es importante mencionar que estas UPAF que se encuentran en el río San Pedro, no pueden controlar, menos aún sacrificar, a los cocodrilos y nutrias que les afectan por ubicarse en sitios próximos a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de tipo federal, por lo cual existe restricción para la caza de animales silvestres. Ante esta situación vulnerabilidad se recomienda elaborar jaulas con malla metálica para evitar el ingreso de los depredadores.

Figura 2. Ubicación de las comunidades de estudio en el municipio de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

4.2 La Unidad de Producción Acuícola Familiar (UPAF) de Tenosique, Tabasco

La unidad de producción acuícola familiar de Tenosique en Tabasco se caracteriza por integrar múltiples estrategias de subsistencia, económicas, sociales y ambientales, al respecto aprovecha los recursos locales para el desarrollo de la actividad acuícola, económicamente es un aporte a las familias, ya que permite la disponibilidad de alimento nutritivo y saludable encajando en un estado que no es exento de la desnutrición y la pobreza. Las familias buscan alternativas para la producción de organismos acuáticos, como la obtención de crías de peces nativos en medios naturales y la implementación de alimento no convencional.

La acuicultura familiar en Tenosique se apoya de diversos elementos y sistemas agropecuarios que permiten la seguridad alimentaria a las familias, promoviendo a la vez la cohesión social y prácticas sustentables. La disponibilidad de agua es esencial tanto para la acuicultura como para las demás actividades productivas y consumo familiar, por ende, los lugares son estratégicos utilizando el río Usumacinta, San Pedro y nacimientos de agua natural para su autoabasto. En el componente natural, las familias producen diferentes especies de animales para consumo, como las especies de aves y mamíferos criollos y de granja; integran diferentes especies acuáticas en cultivo, algunas de ellas nativas de México y otras introducidas, las cuales no se habían reportado con anterioridad como cultivo. Las familias promueven el manejo sustentable de los recursos locales a través de buenas prácticas agroecológicas y acuícolas. Esto fomenta la conservación de recursos zoogenéticos locales y la seguridad alimentaria de las familias con un producto de alta calidad nutricional.

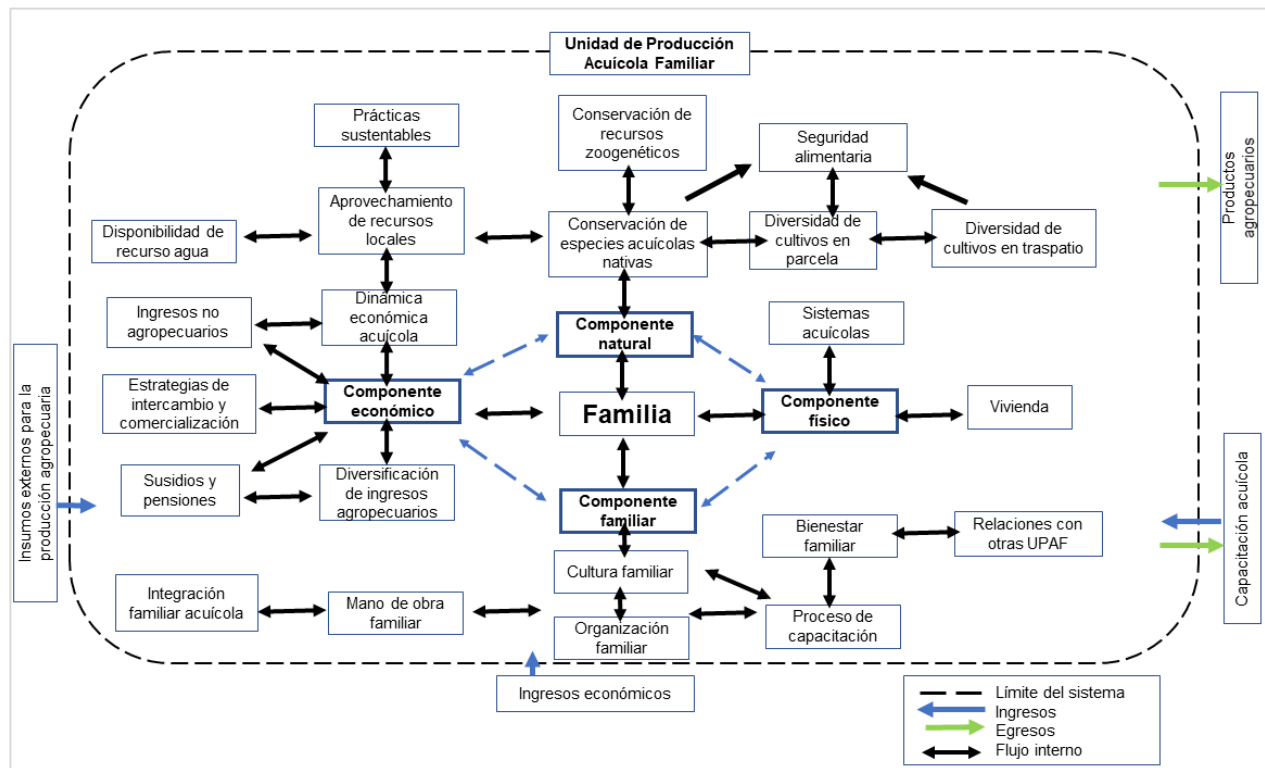
El componente económico también se encuentra diversificado, la UPAF utiliza diferentes fuentes de ingresos agropecuarios y no agropecuarios que apoyan a la dinámica económica de las familias, además que se apoyan en otras prácticas socioeconómicas como los intercambios y trueques de los productos de las parcelas. Aunque para algunas UPAF la acuicultura no represente la principal actividad económica, sí contribuye a la generación de alimento, permitiendo de esta manera disminuir gastos por adquisición de esta proteína animal fuera de la Unidad.

El aprovechamiento de los recursos locales como los ríos, la leña, los árboles, el bambú entre otros, contribuye a la economía familiar, convirtiendo el factor ambiental en una base para sus insumos (Anexo 8e). El componente familiar, está constituido por los integrantes en la UPAF, sean o no consanguíneos, cada uno juega un papel importante en la participación de sus actividades, en el aporte de mano de obra y los conocimientos resguardados durante años. La cultura y su forma de organizarse son características de cada UPAF, así como su relación con otras UPAF y otras comunidades.

El componente físico de la UPAF lo integra la vivienda y todo elemento material que se encuentra en su interior para el bienestar de la familia, así como la infraestructura acuícola y las herramientas que utilizan para sus tareas diarias. Los insumos externos de la UPAF, están relacionados con el alimento o concentrado comercial que se suministra a los animales destinados al autoabasto y los fertilizantes para los cultivos en parcela. Cuando existen excedentes en la producción acuícola, agrícola y de animales de traspatio, estos se comercializan a diferentes escalas, entre los vecinos, comunidades y estados; mientras que los de los frutos de los árboles, se intercambian en forma de trueque y los productos forestales se comercializan de manera local.

La capacitación acuícola es fundamental para las UPAF de Tenosique, ya que al ser de pequeña escala se necesita la participación de los campesinos y campesinas para fortalecer su conocimiento en el área acuícola, esta forma de intercambio de conocimientos también contribuye al tejido social de las UPAF (Figura 3).

Figura 3. Diagrama de flujo de la UPAF de Tenosique, Tabasco.

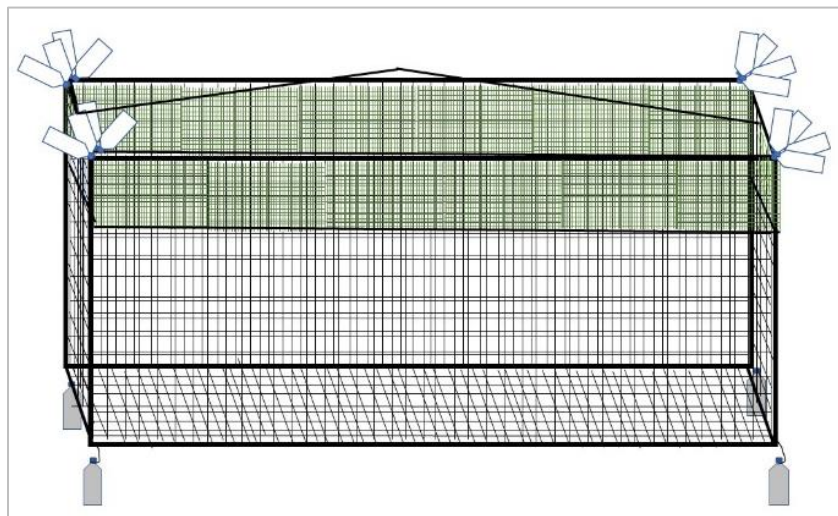


Fuente: Elaboración propia

Entre las 30 UPAF estudiadas, se identificaron cuatro sistemas de cultivo, mismos que se detallan a continuación:

Jaula flotante: 10 de los casos utilizan solo jaulas flotantes en su UPAF. En este sistema se utiliza principalmente malla alquitranada de diferentes medidas dependiendo de la talla de los peces, también se utiliza la malla de mosquitero, para reducir costos (Anexo 8f). La estructura de las jaulas es elaborada de diferentes elementos: bambú, hierro galvanizado, tubos de Policloruro de Vinilo (PCV) y madera, utilizan flotadores de materiales reciclables como botellas, tambos y garrafones, para el peso muerto se utilizan botellas plásticas rellenas de arena, que son amarradas en los cuatro extremos de las inferiores de las jaulas (Figura 4) (Anexo 8g).

Figura 4. Esquema de una jaula de peces en las UPAF.



Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que este sistema, lo implementan las UPAF que se encuentran aledañas a los ríos San Pedro y Usumacinta, debido a la distancia para la atención y el cuidado, la colocación de éstas se realiza en las revesas (pequeños remansos que el río hace). Este tipo de acuacultura resulta idóneo para las familias que no cuentan con suficiente espacio para el desarrollo de estanques (Edwards, 1999). Sin embargo, se encontró que las familias, aunque tengan el espacio suficiente, optan por el sistema en jaulas debido a las ventajas que consiguen las familias al implementar este tipo de cultivo; no existe recambio de agua, por lo que no se requiere la limpieza de sedimentos y el bombeo de agua, tampoco hay gasto de energía eléctrica para la aireación y además se pueden manejar densidades altas de hasta 100 org/m³ dependiendo de la talla. En contraste, cuando se manejan estos sistemas, los costos de alimentación suben, debido a que no existe abundante productividad primaria ni secundaria (fitoplancton y zooplancton) como suplemento para la alimentación, por lo que las familias dependen exclusivamente del alimento comercial para el crecimiento de los peces; aunque en otros lugares como Vietnam se utilizan la yuca y sus hojas para la alimentación en estos sistemas (Edwards, 1999).

Estanques rústicos: 10 UPAF cuentan con estanques rústicos, estos se realizan con excavación en la tierra, principalmente en suelos arcillosos o con nacimientos de agua, para la retención de esta, se debe colocar una malla en uno de sus extremos para el desborde del agua. Aquellos estanques rústicos que no cuentan con nacimientos de agua dependen únicamente de las lluvias y el recambio de agua se realiza al finalizar el ciclo de cultivo, que aproximadamente tarda de 10 a 12 meses (Anexo 8h). Estos sistemas generalmente son para el autobasto de la familia, por lo que el ciclo de cosecha total se extiende hasta por seis meses, empezando a consumir de su producción a partir del sexto mes; el consumo periódico comprende 1-10 veces por mes.

Este sistema ha sido descrito anteriormente por Edwards (1999), quien refiere que estos sistemas a menudo son extensos, y son construidos como resultado de la excavación para obtener tierra y elevar las casas por las inundaciones, es decir, que no fueron planeados desde un inicio; sin embargo, en esta investigación no se encontró ninguna familia que haya iniciado la acuicultura sin previa planeación, construyendo estanques pequeños debido al alto costo que estos implican. Este sistema es de tipo tradicional donde existe poco manejo en la alimentación exógena, permitiendo a los campesinos y campesinas ahorrar en alimento para los peces, ya que a través de la fertilización orgánica promueve la fertilización del estanque. Al respecto Edwards (1999), enfatiza que para este tipo de sistema sea redituable para los campesinos y campesinas se debe complementar con alimento concentrado. Sin embargo, la lógica del campesino no es la intensificación de la acuicultura, sino la diversificación y disponibilidad de alimento y aunque el aporte de este tipo de acuicultura es pequeño, las familias lo consideran como una importante estrategia de subsistencia.

Estanques de geomembrana: Se encontraron 5 UPAF que manejan únicamente estanques de geomembrana, estos son comerciales, elaborados de polietileno de 1 mm de espesor, se instalan con conexiones de entrada y salida de agua (Anexo 8i). Se encontró que, en cuatro UPAF, los sedimentos son aprovechados para cultivos de sandía, achiote maíz y plantaciones de árboles maderables. Al respecto Flores-Nava (2014) y Martínez-Antonio et al. (2022), destacan este tipo de manejo, donde los desechos de los peces son utilizados como fertilizantes para las plantas u hortalizas en cultivo, siendo una alternativa que contribuye a la economía de las familias, a través del aprovechamiento de las aguas residuales como fertilizante, mitigando el impacto al ambiente al no descargar esos desechos a los cuerpos de agua naturales.

Los acuicultores destacaron que la pendiente del terreno es un factor importante para drenar el agua de desecho de los estanques y utilizarla como riego. Este manejo es una alternativa sustentable que permite la producción agrícola para autoabasto aun cuando la temporada de lluvias ha disminuido considerablemente (marzo-abril) y provee seguridad alimentaria a los pequeños acuicultores.

Estos estanques de 9 mØ (metros de diámetro), tienen la capacidad de siembra de hasta 25 org/m³; sin embargo, la estrategia de las UPAF es reducir la siembra a la mitad de su capacidad máxima, ya que algunos no cuentan con *blowers* (que proporcionan la aireación en el agua) y en algunos casos los aireadores se encienden solamente de noche que es cuando el oxígeno disuelto decae, o cuando observan que los peces están boqueando en la superficie del agua.

Sistema mixto: Se identificaron cinco UPAF que combinan los diferentes sistemas, la diferencia de este sistema con los anteriores, es el proceso y la composición entre los mismos, ya que inicialmente se utilizan estanques en tierra o de geomembrana únicamente para darle crecimiento a las crías de peces (Anexo 8j). Es decir que en estos estanques los peces permanecen por un tiempo de 30-45 días para alcanzar la talla de 5 cm, y posteriormente sembrarlos en las jaulas donde se les dará crecimiento y engorda, esto se realiza con la finalidad de manejar tallas homogéneas en las jaulas. Esta técnica les permite tener un mejor control de alimentación y sanidad acuícola, ya que en esta etapa es donde los peces necesitan mayor atención debido a que presenta mayor mortalidad a diferencia de las siguientes etapas de levanta y engorda.

4.2.1 Tipología de UPAF según el componente

Para desarrollar un análisis factorial de componentes principales (AFCP) se tomaron las 18 variables resultantes de las distintas herramientas metodológicas aplicadas obteniendo, desde un contexto socioeconómico 11 variables destacadas que a su vez integraron cinco grupos identificados por un componente de acuerdo con sus correlaciones con las variables originales, representando el 68.30% de la variabilidad total (Tabla 10):

- a) Productividad (componente 1)
- b) Participación familiar (componente 2)
- c) Relación de apoyos y trabajo de campo (componente 3)
- d) Capacidad de trabajo (componente 4)
- e) Ingresos no agropecuarios (componente 5).

Explicando la tabla 10, el componente Productividad (1) alcanzó el 23.67% de varianza individual, englobando las variables producción (m^3) y relaciones institucionales; representa el 23.67% del total, es decir, vincula el manejo de las UPAF especialmente, del subsistema acuícola con las relaciones que sostiene con instituciones de apoyo, por ejemplo, Comité de Sanidad Acuícola de Tabasco (CESAT), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Ayuntamiento, entre otras; sobre todo, aquellas que tienen que ver con apoyos económicos, gestiones o de asesoría.

El componente Participación familiar (2) expresa una varianza individual del 15.32% con las variables de participación de hombres, mujeres, hijos e hijas en la acuicultura, y éste se vincula con la participación de la familia en la actividad acuícola. También está relacionado con la forma de transmisión de conocimientos ya que las generaciones más jóvenes son las herederas de tales saberes. Es importante aclarar que cada familia se organiza de diferente forma, por lo que en ciertas UPAF, el manejo específico de la actividad acuícola lo realizan algunos integrantes en específico.

Tabla 10. Grupos por componentes según su correlación de variables.

Componente	Variable	Correlación con el componente	Varianza explicada %	Varianza individual %	Varianza acumulada %
1. Productividad	Producción (m ³)	0.82	4.26	23.67	23.67
	Relaciones Institucionales	0.72			
2. Participación familiar en la acuicultura	Hombres	0.74	2.76	15.32	38.99
	Mujeres	-0.91			
	Hijos e hijas	-0.91			
3. Relación de apoyos y trabajo de campo	Trabajo agropecuario	0.83	2.09	11.63	50.62
	Subsidios y pensiones	0.86			
4. Capacidad de trabajo	Integrantes	0.83	1.66	9.25	59.87
	Disponibilidad de mano de obra	0.74			
	Edad	-0.83			
5. Ingresos no agropecuarios	Trabajo no agropecuario	0.80	1.5	8.43	68.30

Fuente: Elaboración propia

El componente Relación de apoyos y trabajo de campo (3) se conforma con las variables trabajo agropecuario, subsidios y pensiones, y se relaciona con el apoyo económico que las familias reciben de programas gubernamentales para trabajar el campo, así como becas estudiantiles y pensiones para los integrantes de la familia. Este componente representa la dinámica económica en la producción agrícola y pecuaria englobando el subsistema acuícola, aportando el 11.63% de la varianza individual.

El componente Capacidad de trabajo (4) formula el 9.25% de la varianza individual y está vinculado con la capacidad de la familia para desarrollar el trabajo en la UPAF, ya que representa variables como integrantes de la familia, mano de obra y edad de las personas. En este sentido existe una fuerte interrelación en estas tres variables ya que la capacidad de trabajo de las UPAF se deriva de la edad y número de sus integrantes.

El componente Ingresos no agropecuarios (5) se caracteriza por representar los trabajos no agropecuarios, que las familias realizan para complementar a su economía, ejemplo, el trabajo asalariado, pequeños negocios propios, artesanías y empleo doméstico que las mujeres desarrollan en otros hogares. Este componente revela el 8.43% de la varianza individual.

Las puntuaciones de los cinco componentes extraídos se consideraron como nuevas variables, mismas que fueron empleadas en el análisis de conglomerados el cual permitió agrupar cinco tipos de UPAF, a partir de las características socioeconómicas (Figura 5 y Figura 6):

Figura 5. Dendrograma obtenido del análisis jerárquico de conglomerados de las unidades de producción acuícola familiar.

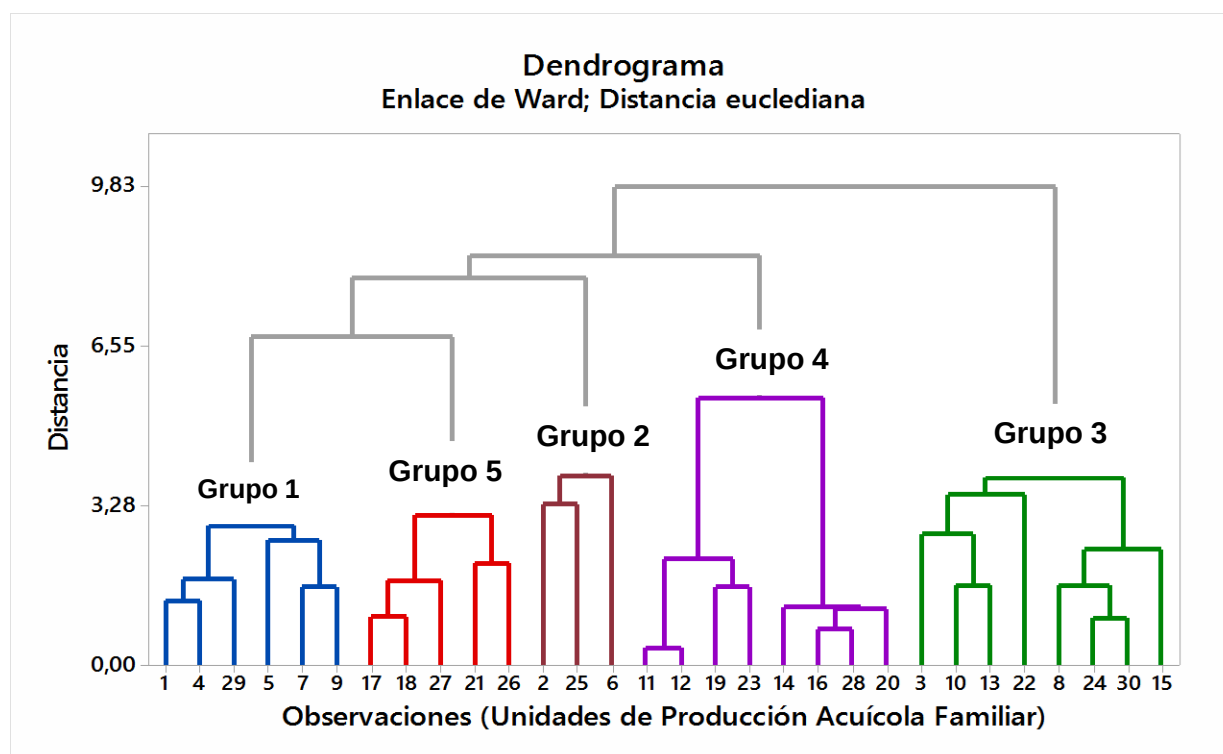
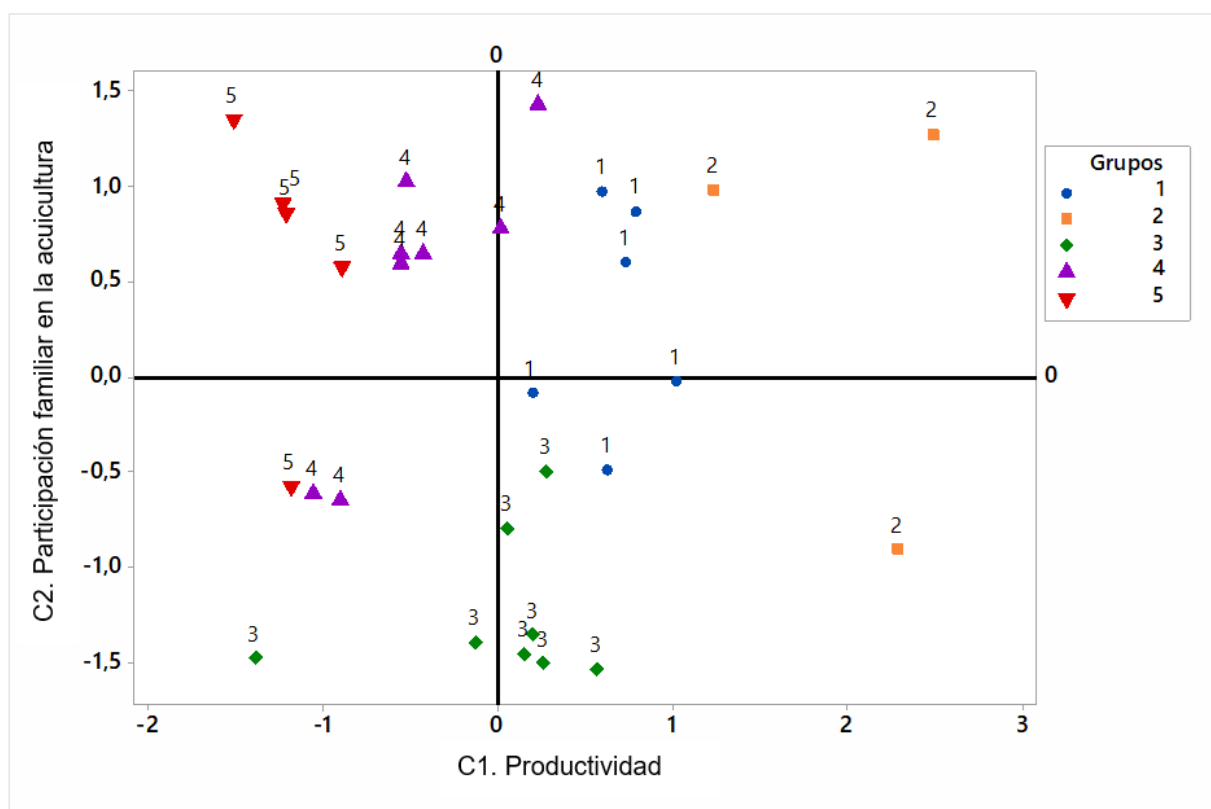


Diagrama de árbol para 30 casos, método Ward. Grupo 1. UPAF mixta Institucional (20 %). Grupo 2. UPAF experimentadas (10 %). Grupo 3. UPAF con dirección femenina (26.67 %). Grupo 4. UPAF con MO limitada (26.67 %). Grupo 5. UPAF de autoabasto (16.66 %).

Figura 6. Gráfico de dispersión de grupos del componente Productividad (1) y Participación familiar en la acuicultura (2).



Grupo 1. UPAF mixta Institucional (20 %). Grupo 2. UPAF experimentadas (10 %). Grupo 3. UPAF con dirección femenina (26.67 %). Grupo 4. UPAF con MO limitada (26.67 %). Grupo 5. UPAF de autoabasto (16.66 %).

4.2.2 Componente Uno: Productividad

En el componente Productividad (1), el grupo de UPAF experimentadas (2) conformado por tres familias (10% del total de las UPAF), en general se caracteriza por tener mayores relaciones institucionales y una producción de peces superior al resto de los grupos (grupo 1,3,4,5), produciendo en promedio 39.67 kg/m³ (Tabla 11), permitiéndoles la venta de gran parte de la producción acuícola (90-95% de su producción) para contribuir a su economía. Esto se relaciona con el conocimiento que las familias han adquirido a través de los años al generar mayor experiencia y sentido de pertenencia con la acuicultura, ya que este grupo mencionó tener mayor antigüedad en esta práctica, aproximadamente 32 años en promedio.

De igual forma, este grupo de UPAF experimentadas (2), se caracterizó por aprovechar como patrimonio natural, los afluentes de los ríos Usumacinta y San Pedro, lo que les permite manejar mayor capacidad de carga en sus sistemas de cultivo, contando exclusivamente con sistema de jaulas flotantes, despreocupándose las familias de factores esenciales en la acuicultura como la aireación y recambio de agua en los cultivos.

Tabla 11. Estadígrafos de tendencia central y de dispersión de las variables que caracterizan a las diferentes UPAF de Tenosique, Tabasco.

Componente 1. Productividad											
Variables	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Sig
	6 familias		3 familias		8 familias		8 familias		5 familias		
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE	
Producción (m³)	26.33 ^b	7.55	39.67 ^c	1.52	28.25 ^b	8.73	19.75 ^{ab}	6.31	15 ^a	2.12	0.000
Relaciones Institucionales	1 ^a	1.09	2.67 ^b	0.57	0.62 ^a	0.91	0.25 ^a	0.46	0 ^a	0.00	0.001
Componente 2. Participación familiar en la acuicultura											
Hombres en la acuicultura	1 ^b	0.00	1 ^b	0.00	0.25 ^a	0.46	1 ^b	0.00	1 ^b	0.00	0.000
Mujeres en la acuicultura	0.5 ^{ab}	0.54	0.33 ^a	0.57	1 ^b	0.00	0.25 ^a	0.46	0.2 ^a	0.44	0.009
Hijos en la acuicultura	0.5 ^{ab}	0.54	0.33 ^a	0.57	1 ^b	0.00	0.25 ^a	0.46	0.2 ^a	0.44	0.009
Componente 3. Relación de apoyos y trabajo de campo											
Trabajo Agropecuario	1.167 ^a	0.40	2.66 ^b	1.15	1.625 ^a	0.51	1.37 ^a	0.51	1.6 ^a	0.54	0.018
Subsidios y pensiones	0.83 ^a	0.75	3.33 ^b	2.30	0.625 ^a	0.74	1 ^a	1.41	1.6 ^a	1.14	0.033
Componente 4. Capacidad de trabajo											
Integrantes	5.5 ^b	2.07	5.33 ^b	2.51	4.37 ^b	1.18	2.25 ^a	0.88	6 ^b	1.87	0.002
Disponibilidad de mano de obra	2.93 ^b	1.20	2.96 ^b	0.90	2.92 ^b	0.88	1.413 ^a	0.62	2.94 ^b	0.97	0.011
Edad	34.5 ^a	6.15	49 ^{abc}	18.08	50.88 ^{bc}	11.65	60.37 ^c	9.24	43.2 ^{ab}	12.63	0.004
Componente 5. Ingresos no agropecuarios											
Trabajo no agropecuario	0.83 ^a	0.75	0.67 ^a	0.577	1.25 ^a	1.03	0.37 ^a	0.51	1 ^a	0.70	0.268

X = Media; DE = Desviación estándar; Sig. = Significación. Letras distintas por orden de fila hacen referencia a una diferencia estadística al aplicar la prueba de DUNCAN para P < 0.05.

Señalado lo anterior, se describe la relación de eficiencia productiva con la capacidad del sistema acuícola, y la plasticidad de las especies al manejar altas densidades; aunque hay un factor esencial señalado por Echeverría (2023), quien menciona que las familias son quienes toman la decisión de manejar bajas densidades (productividad) debido al mejor manejo y cosecha, y menor riesgo de pérdida.

En el grupo de UPAF experimentadas (2) se observa mayor relación con instituciones que el resto de los grupos, estos vínculos con las instituciones fomentan el conocimiento acuícola de las familias, entre ellas el Ayuntamiento de Tenosique, que fue el pionero en promover la acuicultura en el municipio brindando capacitación e infraestructura en el año 1992. Así, también cuenta con la participación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Campus de los Ríos, donde se imparte la carrera de técnico en acuicultura, misma que facilita asesoría y venta de pie de cría. Por otro lado, este grupo de UPAF experimentadas cuenta con visitas periódicas del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Tabasco, permitiéndoles asesorarse y monitorear su cultivo. A diferencia de las UPAF de los municipios de Osumacinta, Pijijiapan y Mapastepec en Chiapas, donde los acuicultores familiares cuentan con la participación de diferentes instituciones como la Secretaría de Pesca (SEPESCA), Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Chiapas AC (CESACH, A.C.) y algunas organizaciones no gubernamentales, que les ha permitido mejorar su producción, conservación de recursos naturales y la contribución a su seguridad alimentaria (Echeverría, 2023).

Por su parte, el grupo UPAF con MO limitada (4) y grupo de UPAF de autoabasto (5), mostraron la menor producción de todos (15-19.75 kg/m³) y ninguna relación institucional; sin embargo, el análisis estadístico descriptivo los coloca en orden de frecuencia como el segundo lugar con mayor número de subsidios y pensiones, esto denota una alta dependencia del exterior. Así también, los grupos se componen por familias que manejan sistemas extensivos excavados en tierra o con nacimiento de agua natural, cuya producción generalmente es para el autoabasto de la familia, al ser pequeñas, dependen del trabajo familiar no remunerado. Con relación a la productividad el grupo de UPAF mixta Institucional (1) y grupo de UPAF con dirección femenina (3), mostraron una producción intermedia y al menos una relación con alguna institución que les brinda algún apoyo económico referente a la UPAF, asesoría o en especie.

4.2.3 Componente Dos: Participación familiar en la acuicultura

En el Participación familiar en la acuicultura (2), con respecto a la participación de la familia en la acuicultura, el grupo de UPAF con dirección femenina (3) principalmente participa la mujer, y en este mismo grupo se encuentran el mayor número de hijos e hijas que trabajan en la acuicultura con ayuda de los padres, mientras que en los demás grupos (1, 2, 4 y 5) muestran participación de hombres en el área acuícola (Tabla 11). Es importante resaltar la participación de la mujer en la acuicultura como una forma de fortalecimiento en su autoconfianza, ya que contribuye de forma importante a la economía familiar mientras los esposos se dedican a otras actividades agropecuarias, artesanales o asalariadas mientras ella se dedica a las actividades que comprende el desarrollo de la acuicultura, como la siembra de crías, alimentación, mantenimiento, desdobles de crías y cosecha.

Es importante referir que, en Tenosique, oficialmente la participación de la mujer en la acuicultura se encuentra invisibilizada, aunque representen a su unidad de producción acuícola familiar, ninguna de ellas se encontró en el padrón del CESAT del año 2024, es decir, la mujer no está registrada como acuicultora. Echeverría (2023), menciona que el papel de la mujer se encuentra invisibilizado en la acuicultura de los municipios de Osumacinta, Pijijiapan y Mapastepec en Chiapas, ya que ninguna mujer cuenta con el título de representante de su unidad de producción acuícola, señalando que puede ser por la cultura de estos lugares, “donde la mujer no es bien vista en los procesos participativos comunitarios”. Sin embargo, Vázquez (2024), realizó un estudio en la presa de Malpaso, en Chiapas y encontró que la mujer participa en la actividad acuícola en un 4.32% siendo mayor a nivel nacional (1.4%).

De igual manera, es necesario destacar la participación de los hijos e hijas en las actividades acuícolas, ya que es una forma de transmisión generacional de conocimiento; en este contexto los informantes mencionaron que la infraestructura acuícola con la que ya cuentan significa un pilar para que los hijos continúen en la acuicultura, ya sea como actividad complementaria o principal.

4.2.4 Componente Tres: Relación de apoyos y trabajo de campo

En relación al componente de Relación de apoyos y trabajo de campo (3), el grupo de UPAF experimentadas (2), reportó mayor trabajo agropecuario dentro de la UPAF (promedio de 2.66, Tabla 11), así como mayor número de subsidios y pensiones ($\bar{x}=3.33$); esto refleja que además de la acuicultura como actividad pecuaria, la UPAF se apoya en otras formas de producir alimentos, como la cría de gallinas criollas, gallinas ponedoras, pollos de engorde, guajolotes, pavos de engorda, patos, gallinas de guinea, gansos, cerdos, vacas, y borregos, mismos que básicamente son destinados para el autoabasto de la familia.

Esto deduce que cierta parte de la producción agropecuaria está influida, por apoyos del gobierno como el programa Procampo (apoyo económico y de fertilizantes para el cultivo de maíz), Sembrando Vida, para cultivos anuales intercalados con árboles frutales conocidos como sistemas de milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) y sistemas agroforestales (SAF) donde integran árboles maderables con animales o huertos, o el apoyo para la crianza de pollos de engorde por parte del Ayuntamiento de Tenosique (pie de cría y alimento concentrado). No obstante, también cuentan con producción agropecuaria para el cultivo y crianza de animales, como el cultivo del plátano, frijol calabaza, yuca, papaya, melón, sandía, entre otras.

Es importante destacar que, en el ámbito acuícola desde el año 1992, las familias no han recibido ningún apoyo económico, pie de cría o infraestructura de alguna instancia gubernamental o privada para el desarrollo de ésta. Al respecto, para que las UPAF tengan acceso a los apoyos acuícolas que el gobierno ofrece, es indispensable estar inscritos en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA) de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), o que sean miembros de una Unidad Económica Pesquera y/o Acuícola (UEPA).

Así también García-Mondragón et al. (2021), señalan que los altos rendimientos de las UPAF en el Estado de México les ha dado la oportunidad de formalizar sus operaciones y esto a su vez les ha permitido gestionar apoyos financieros del gobierno. La FAO (2018d), enfatiza, que la gestión para obtener el acceso a programas sociales se ha convertido altamente burocrático y con poca difusión especialmente en zonas rurales, lo que ha repercutido en que las familias no deciden iniciar o completar el proceso. Lo anterior coincide con Gómez y Tacuba (2017), quienes señalan que gran parte de las veces la causa de que estos programas no lleguen a su destino, se debe al desconocimiento de las personas a quien va dirigido o porque no se gestiona por las autoridades competentes. Aunque los acuicultores familiares lo visualizan como un trámite burocrático y tienen que buscar alternativas de producción acuícola aprovechando los recursos disponibles en la UPAF, lo que refleja la necesidad de implementar proyectos específicos que contribuyen a la continuidad y desarrollo de la acuicultura familiar. Al respecto, Vázquez (2024), indica que en la presa Malpaso de Chiapas, 80% de los productores acuícolas carecen de una concesión o permiso otorgado por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), para el desarrollo de la actividad acuícola.

Por otro lado, estos apoyos de los programas de gobierno para el periodo 2020-2024, también están relacionados con las pensiones a adultos mayores, becas Benito Juárez a estudiantes, pensiones de jubilados y apoyos económicos a Jóvenes Construyendo el Futuro. Al respecto los grupos 1, 3, 4 y 5 cuentan con menor cantidad de subsidios y pensiones, así como de trabajo agropecuario. En este sentido la pensión para adultos mayores se excluye de estos grupos debido a que solo se encontró a dos personas mayores de 65 años y que por alguna circunstancia no habían realizado los trámites para esa pensión.

Así también, el grupo de UPAF mixta Institucional (1), mostró altos porcentajes de venta de la producción acuícola 70-99.5%, lo que hace referencia a que las familias de este grupo se centran en esta producción como actividad económica, disminuyendo en este sentido la participación en trabajos agropecuarios en la UPAF. Esta forma de organización también se asemeja con lo reportado por García-Mondragón et al. (2021), quien afirma que las UPAF del estado de México, dependen de la producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) como su principal actividad económica y fuente de ingresos, dejando en segunda categoría y en menor cantidad las actividades agrícolas que anteriormente desempeñaban. En esta investigación el tamaño de la parcela no tuvo asociación con la diversidad de producción agropecuaria, ya que se encontraron UPAF con parcelas de tamaños de un máximo de 30 ha, con participación agropecuaria escasa.

4.2.5 Componente Cuatro: Capacidad de trabajo

En el componente Capacidad de trabajo, el grupo de UPAF con MO limitada (4), representa el 26.67 % del total de las UPAF, presentó menor número de integrantes con promedio de 2 personas por hogar, con jefes de familia con 60.37 años de edad en promedio. En este grupo se registraron familias nucleares, extensas y un hogar unipersonal. En cambio, Echeverría (2023), reporta que en Osumacinta, Pijijiapan y Mapastepec el 80% de los jefes de familia se encuentra entre los 31-50 años y solo 20% es mayor de 50 años.

La capacidad de mano de obra familiar fue menor en este grupo (1.4), debido a la edad avanzada que presentó. Este es un claro ejemplo de que la edad y el número de integrantes de la familia

están relacionados directamente con la disponibilidad de mano de obra de la UPAF. Así también, este grupo de UPAF con MO limitada (4) presentó menor participación en las actividades agropecuarias en la UPAF, esto se debe a que se concentran en pocas actividades laborales por el bajo número de integrantes y baja disponibilidad de mano de obra (Tabla 11). Al respecto, los grupos 1, 2, 3 y 5, presentaron mayor número de integrantes por familia (3 a 9 personas) y su conformación se da en familias nucleares, extensas y colectivas, coincidiendo con Sánchez (2022), quien encontró unidades de producción familiar con 4 a 8 integrantes, en comunidades de Chiapas, México. Así también estos grupos mostraron mayor capacidad de mano de obra, sin diferencia estadística entre ellos.

El grupo de UPAF mixta Institucional (1), integra el 20% de las UPAF y se caracteriza por tener un rango de edad de 29 y 45 años (promedio= 34.5) fue el grupo más joven de edad; dato cercano al que ofrece Ubiergo (2021), al indicar edades de jefas de familia de 20-57 años y para el caso de los hombres de 23 y 66 años en la zona norte de Chiapas. En cambio, el grupo 5 integra el 16.66% de las UPAF, con personas de edad entre 35 y 58 años; sin embargo, Echeverría (2023), reporta que el 80% de los jefes de familia acuicultores Osumacinta, Pijijiapan y Mapastepec en Chiapas, se concentra en un rango de edad de 31-50 años. Por otro lado, el grupo 2 integra personas con edades entre los 32 y 68 años y el grupo 3 de 32-67 años.

4.2.6 Componente Cinco: Ingresos no agropecuarios

En el componente 5, ninguno de los cinco grupos mostró diferencia significativa entre la cantidad de trabajo no agropecuario que se realiza en la UPAF (artesanías y pequeños negocios propios), así como las actividades asalariadas fuera de la unidad. En cada uno de los 5 grupos se identificó al menos una familia que cuenta con algún integrante que trabaja en un rol no agropecuario (Tabla 11); estos trabajos no agropecuarios son importantes para las familias, ya que complementan sustancialmente la economía de las UPAF y sus ingresos se destinan a la compra de insumos que no se disponen en la misma, así como para el bienestar de los integrantes de la familia (Ubiergo, 2021; Sánchez, 2022; Echeverría, 2023).

Con respecto al ciclo de cultivo, ninguna de las UPAF, produce su semilla de peces, ésta la adquieren en centros de reproducción acuícola aledaños al municipio de Tenosique, como Tilapia Azul, Acuaplan y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y en algunos casos se capturan del medio natural, por lo que el 100% de las familias se dedican a la etapa de crecimiento y engorda de peces. La captura de semilla natural se realiza principalmente en los meses secos que comprenden de marzo a mediados de mayo, cuando el río tiende a esclarecer y los peces entran en temporada de reproducción.

En esta región, uno de los principales obstáculos de la acuicultura familiar es la obtención de crías o semillas para el crecimiento y engorda, ya que se necesita mayor infraestructura y conocimiento sobre la reproducción de la especie. A diferencia de otras regiones, por ejemplo, en el sudeste de Asia, los campesinos y campesinas de pequeña escala que cultivan peces adquieren su semilla en cuerpos de agua natural, como en ríos o lagunas, en el cual son capturados de pequeña talla para ser transportados al sistema de cultivo, por lo cual es importante promover la conveniencia y el conocimiento para que las familias puedan producir su semilla de peces, haciendo más sustentable y menos dependiente de la parte externa; en este sentido al

sur de China, los campesinos y campesinas han aprendido la reproducción de la carpa manejando el ciclo completo del cultivo (Edwards, 1999).

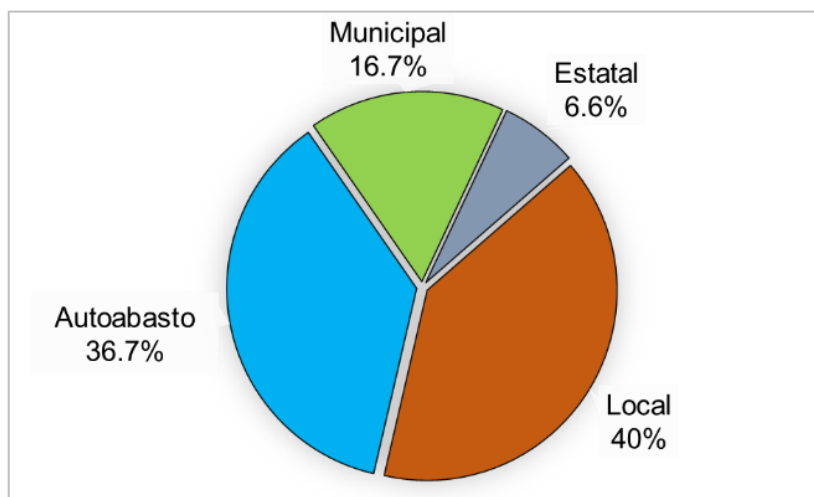
Respecto al destino de la producción, 36.7% de las UPAF se enfoca exclusivamente en el autoabasto, es decir, no cuenta con comercialización parcial, esto se debe a que el excedente de peces que se genera en la unidad se conserva para tener más disponibilidad de alimento por preferir su sabor. El 50% de las unidades comercializa de 5-30%, y el 13.3% de las familias, comercializa 60-99.5% de su producción. Esto explica que existen familias acuicultoras de Tenosique, que son capaces de autoabastecerse y generar suficiente producto acuícola para comercializar. Al respecto en Bangladesh el consumo de pescado en las UPAF, va desde un 25 a 50% de su producción, lo que permite comercializar el producto restante y generar ingresos para reinvertir en el sistema acuícola, permitiendo su continuidad (Belton, 2013).

En este contexto, solamente 20% de las UPAF de esta investigación, afirmó que la acuicultura es la principal actividad económica y el resto la visualiza como una actividad secundaria, esto denota la presencia de otras actividades que generan ingresos en la UPAF. Lo anterior difiere de lo referido por Belton (2013), quien indica que el 54% de las familias acuicultoras de Bangladesh se consideraba la acuicultura como su principal actividad económica. Esta clasificación acuícola coincide con la de Bondad-Reantaso y Prein (2009), donde registran dos tipos de acuicultores familiares, el primero cuenta con mayor capital y ha invertido en infraestructura y mano de obra familiar a tal grado que ha convertido la acuicultura como su principal fuente de sustento. El segundo grupo se refiere a acuicultores que ha invertido en menor cantidad en infraestructura y mano de obra familiar de tal manera que la acuicultura es tomada como fuente de ingresos complementaria.

Sin embargo, a pesar de que en el 80% de los casos estudiados en Tenosique la acuicultura es vista como actividad secundaria, todas las familias, coincidieron en que la acuicultura contribuye sustancialmente a su economía familiar, ya que, al producir su propio alimento, evitan el gasto por su compra. Estos resultados coinciden con Edwards (1999), quien señala que los medios de vida de los acuicultores de recursos limitados, en su mayoría no se basan en esta producción como actividad principal, sino que también pueden tener como principal prioridad otra actividad agropecuaria, pero si contribuye de manera significativa para el sustento de su familia.

La comercialización del pescado se hace en las mismas comunidades donde se produce (40%), combinando la venta a nivel localidad y municipal (16.7.7%), especialmente en E. Zapata y Balancán y por último el 6.7% de las UPAF comercializa en el vecino estado de Chiapas (Figura 7). De lo anterior se resalta que esta producción de pequeña escala, el 93.4% se consume en la entidad tabasqueña, a diferencia de lo que sucede en Malpaso en Chiapas, donde solo el 19.08% de la producción se consume en el mismo estado, mientras que el resto se distribuye a nivel nacional (Vázquez, 2024).

Figura 7. Destino de la producción de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

Sobre las distintas presentaciones del pescado para la venta, se encontró que en 60% de los casos se comercializa en fresco (recién extraído del estanque o jaula), mientras que 40% combina del pescado eviscerado (sin escamas e intestinos) y en fresco. Normalmente la venta de eviscerado se realiza cuando el cliente lo solicita, siempre y cuando adquiera de 20 kilos en adelante; cabe mencionar que en esta tarea de limpieza participa toda la familia y en algunos pocos casos se contrata personal.

Respecto con el peso de los peces que se destinan al autoabasto, se cosechan a partir de los 300 g; sin embargo, para el comercio local y municipal la preferencia es de tamaño “platillo” (350-450g) debido a que los consumidores frecuentemente son familias numerosas que prefieren consumir un pescado entero, aunque también tienen cosechas de 500-1000 g. Los ciclos de cultivo encontrados van de 1 a 3 por año; aunque, la estrategia que utilizan las familias productoras es cosechar al tercer mes de cultivo, lo cual indica la disponibilidad de alimento en corto tiempo. También manejan cultivos escalonados, permitiendo tener cosechas parciales que ayudan a la dinámica económica. Respecto a la sanidad acuícola, en las UPAF mencionaron no haber tenido pérdidas mayores en los cultivos de peces, sólo se han observado en casos específicos, hongos y deformaciones en los peces. Al respecto la mortalidad de los peces por ciclo es de 1% a 10%, esta merma se debe principalmente a las aves depredadoras y peces enfermos. En el caso de prevención y tratamiento de enfermedades en los peces el 70% de las UPAF no realiza ninguna actividad preventiva, en cambio el 30% realiza baños de sal, aplica de azul de metileno y hace baños con naranja agria (*Citrus aurantium*).

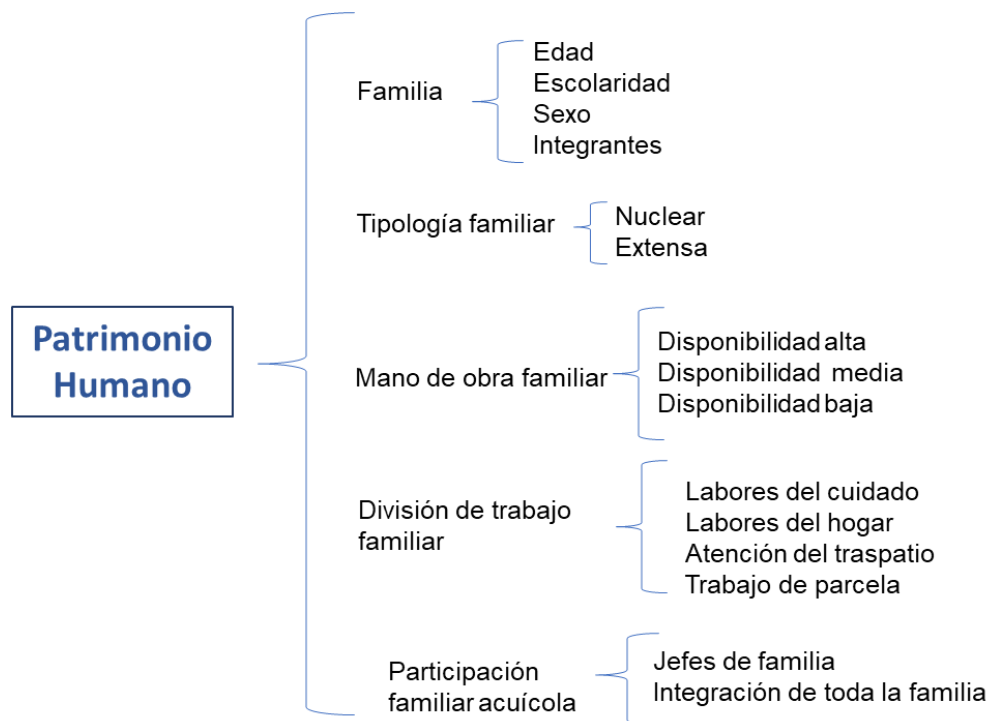
4.3 Patrimonios de la Unidad de Producción Acuícola Familiar

Las 30 UPAF estudiadas presentaron una amplia diversidad de elementos tangibles e intangibles, mismos que conforman sus patrimonios y justamente, la combinación de tales patrimonios, contribuye al bienestar de la familia. Estos elementos cuentan con características propias del municipio de Tenosique y tienen un sentido de identidad y cultura para las familias acuicultoras. Se destaca que las UPAF en esta región corresponden al tipo familiar, donde predomina la mano de obra de la familia y aprovechan los recursos locales para el desarrollo de diferentes actividades productivas de autoabasto incluyendo la acuicultura de pequeña escala.

4.3.1 Patrimonio Humano

En el patrimonio humano se consideró a todas las personas que desarrollan la unidad de producción acuícola familiar; en este sentido, cada UPAF se organiza a partir de su estructura familiar considerando a sus integrantes de diferente edad, desde niños y niñas, jóvenes, adultos y ancianos que de acuerdo con su capacidad de mano de obra y conocimiento, les permite encargarse de diferentes actividades en la UPAF; también se relacionan la edad, el sexo y el conocimiento de la persona para responsabilizarse de cierta labor determinada. El patrimonio humano, resulta crucial para operacionalizar los demás patrimonios, a través de estese articulan los demás patrimonios y sus dinámicas (Figura 8).

Figura 8. Elementos del patrimonio humano de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



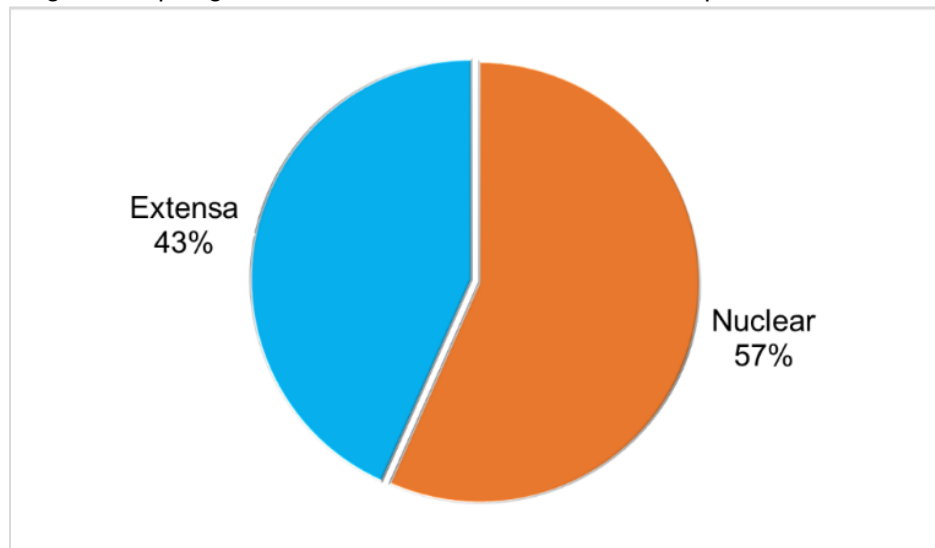
Fuente: Elaboración propia

4.3.1.1 Tipología de familias acuicultoras de Tenosique

De acuerdo con las diferentes formas de organización y estructura de las familias y estructura las UPAF participantes de Tenosique, Tabasco se clasificaron en dos tipologías; el 57% corresponde a la tipología nuclear con un promedio de 3.5 ± 1.5 integrantes (entre ellas se encontró una familia que adoptó a un joven que convive con ellos desde hace mucho tiempo conformando en este sentido una familia de tipo nuclear), siguiendo aquellas de tipo extenso (43%) con 5.7 ± 2.10 integrantes (Figura 9).

La predominancia de las tipologías nucleares y extensas, se asemeja con lo reportado de Ubierno (2021) y Sánchez (2022), en comunidades ubicadas al norte de Chiapas, donde predomina el tipo nuclear. Este comportamiento también coincide con los datos reportados a nivel nacional (nuclear 63.6% y extensa 22.9%) por el INEGI (2017).

Figura 9. Tipología de las familias acuicultoras de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

Rodrigo (2005), menciona que los hogares unipersonales, tienden a aumentar cuando los jóvenes se independizan, por los divorcios o por el envejecimiento de la familia conyugal. Al mismo tiempo Ubierno (2021), menciona que estos hogares conformados por una persona, disminuyen cuando forman nuevas familias conocidas como reconstituidas.

Se encontró que varias familias extensas resultan de que los jóvenes inician la conformación de su propia familia, pero se quedan a vivir en la parcela de los padres (43%); por otra parte, las familias nucleares (57%), se hacen presentes, debido a que las familias jóvenes prefieren formar un hogar separados de los padres o suegros, quienes les han heredado un espacio para vivir.

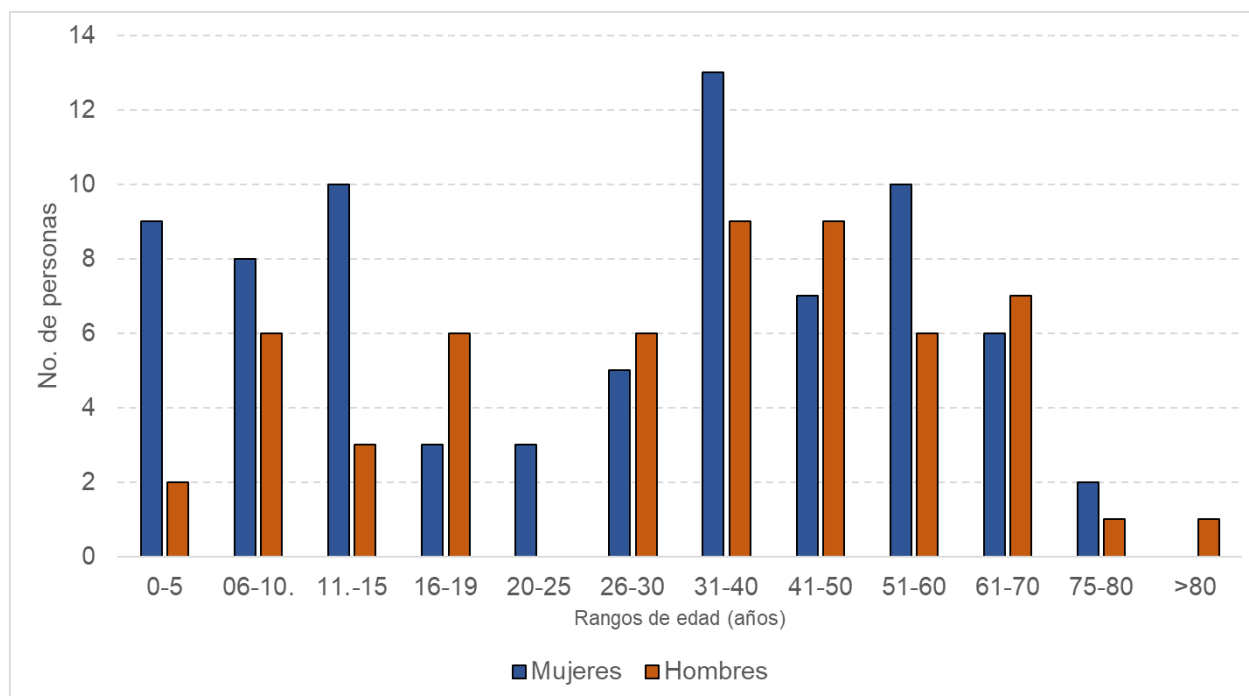
La predominancia de las tipologías nucleares y extensas, coincide con lo reportado por Sánchez (2022), en comunidades ubicadas al Norte de Chiapas, México, Según Rodrigo (2005), los hogares unipersonales tienen a aumentar cuando los jóvenes se independizan, por los divorcios o por el envejecimiento de la familia conyugal.

La fuerza de trabajo que requiere las UPAF de Tenosique, se encuentra distribuida entre sus integrantes de diferentes edades, desde infantes hasta los adultos mayores, de tal manera que todas las personas de la familia cumplen tareas específicas de acuerdo con su edad, género, salud y fuerza física. Esta forma de organización laboral permite que las familias no necesiten contratar mano de obra externa salvo cuando las tareas les sobrepasen tiempo por alguna situación de fuerza mayor. En este sentido, los resultados de esta investigación coinciden con los de Sánchez (2022), quien refiere que las familias campesinas de Salto de Agua en Chiapas, contratan mano de obra adicional especialmente para el arado del cultivo de maíz a fin de sacar el trabajo en el menor tiempo posible. Esta forma de organización laboral coincide también con la descrita por Ruiz-Echeverría et al. (2021), para las familias acuicultoras de Mapastepec, Chiapas, donde cada integrante cumple tareas específicas, participando mujeres y hombres de cualquier edad para cumplir un objetivo en la UPAF.

Los resultados obtenidos muestran que en las UPAF, existe un mayor número de mujeres 58% y en menor porcentaje (42%) de hombres, cabe mencionar que diversos estudios muestran este mismo patrón de comportamiento poblacional de mujeres y hombres a nivel de Latinoamérica, y nacional, estatal y municipal (CEPAL, 2022; INEGI, 2021b, 2021a). En cuanto a las edades predominantes de los integrantes de las familias de Tenosique, se encontró que el rango de mayor frecuencia fue de 31-40 años (Figura 10), esto indica, que el mayor número de personas de las UPAF se encuentran en etapa adulta. Es preciso resaltar que, de acuerdo con la equivalencia de mano de obra familiar, en este rango de edad se encuentra la mayor fuerza de trabajo.

Un dato de esta tesis que se destaca en la Figura 10, es la ausencia de hombres entre los 20 y 25 años; esto se alude a que en esta edad los jóvenes salen en busca de trabajo asalariado fuera de la UPAF. Así también se observa que no hubo mujeres mayores de 80 años de edad; este puede deberse a un factor vinculado al género, debido a que las mujeres sufren un mayor desgaste fisiológico ya que en la cultura de las comunidades rurales, para las mujeres de esas generaciones, desde muy jovencitas (14-16 años) empezaban a ser madres y generalmente tenían muchos hijos. Como se apreciará más adelante, la distribución de edades por género que comparte la Figura 10, es determinante en la capacidad de trabajo de la UPAF de Tenosique, Tabasco.

Figura 10. Composición de edades de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

4.3.1.2 Valoración de la mano de obra familiar

La mano de obra es un pilar destacado para la agricultura familiar, en ocasiones cuando la familia no da abasto con las diferentes actividades productivas, se recurre a contratar mano de obra externa, durante el tiempo que dure la actividad que sobrepasa su propia capacidad; este aspecto coincide con lo estipulado por Martínez y Rendón (1978), sobre la venta de fuerza de trabajo temporal, cuando los campesinos y campesinas jornalean para contribuir a la economía de la unidad de producción

A fin de ponderar las equivalencias que las familias de Tenosique consideran como mano de obra completa o parcial, se llevó a cabo un ejercicio colectivo con las mismas a quienes se le consultó sobre temas de edad, género y costumbres. Este ejercicio consistió en reunir a un grupo de familias y presentar con apoyo de una cartulina, una tabla de rangos de edad establecidos desde 0 a mayor de 80 años. Posteriormente se consultó su percepción, sobre la fuerza de trabajo disponible con relación a su edad, siendo el valor -1 el más bajo, mientras que 1 el más alto. Así también, se recabó información sobre las características que cada rango de edad presenta con relación a su aportación de trabajo en la UPAF.

En este sentido, resultó que la fuerza de trabajo o mano de obra depende del número de personas su edad, sexo, conocimientos y salud, y cabe mencionar que no se obtuvo diferenciación entre sexos, debido a la aportación de cada persona en las labores de su sistema de vida. La

ponderación sobre la mano de obra familiar forma parte del patrimonio humano de la UPAF; en este sentido la información se ordenó por rangos de edad (Tabla 12).

Tabla 12. Aportación de mano de obra a la UPAF por los integrantes de la familia, según rangos de edad establecidos localmente en Tenosique, Tabasco.

Rango de edad	Mano de obra	Observación
0-2	-1	Niños y niñas que necesitan cuidado total
3- 5	-0.5	Son personas infantes que necesitan cuidado y atención
6 - 10	0.3	Niñas y niños que empiezan a hacer pequeños trabajos en el hogar y la parcela
11 - 15	0.6	Adolescentes, hombres y mujeres que ya realizan trabajos del hogar y del campo, sin embargo, la fuerza de trabajo y la experiencia aún son limitadas
16-19	0.8	Jóvenes que realizan labores del hogar y de campo, la fuerza de trabajo ya es suficiente, sin embargo, el conocimiento se continúa fortaleciendo
20 - 40	1	Personas adultas que cuentan con la experiencia y fuerza física para desarrollar trabajo que les es asignado en la UPAF
41 - 50	0.9	Personas adultas que cuentan con el conocimiento, sin embargo, por su edad sus condiciones físicas empiezan a ser más vulnerable con frecuencia disminuye su participación en labores pesadas
51 - 60	0.8	Personas adultas con conocimiento, pero fuerza de trabajo disminuida
61 - 70	0.6	Personas adultas mayores que cuentan con conocimiento, pero solo realizan pequeños esfuerzos físicos por tiempo corto
71 - 75	0.5	Personas adultas mayores que realizan actividades sencillas, pero requieren observación de personas más jóvenes
76-80	-0.5	Personas adultas que requieren apoyo importante de personas más jóvenes
80>	-1	Personas adultas que requieren atención total de personas más jóvenes

Fuente: Elaboración propia

Obtenidos los resultados, se realizó la ponderación de la fuerza de trabajo para cada familia acuicultora de Tenosique (Tabla 13), para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$M.O.F = \sum p.j$$

Donde:

p= número de personas en el rango de edad

j= mano de obra

$\sum$ = sumatoria de mano de obra por familia

Tabla 13. Mano de obra disponible en las UPAF en los casos de estudio de comunidades rurales de Tenosique, Tabasco.

Código de familia	Lugar	Integrantes por hogar	Mano de obra familiar
101	Ejido el Mool	7	3.3
102	Ejido Paso de la Sabana	3	2
103	Poblado Boca del Cerro	4	3.2
104	Poblado Arena de Hidalgo	4	2.1
105	Ejido Independencia	10	5.1
106	Ejido Paso la Sabana	9	5.1
107	Poblado la Laguna	4	3
108	El Recreo	7	5
109	La Isla	4	1.8
110	La Isla	4	2.4
111	Ejido San Carlos	4	2.6
112	La Isla	2	1.9
113	Ejido San Carlos	3	1.8
114	Pomoná 1ª Sección	2	1.2
115	Etapilla	3	2.5
116	Poblado Estapilla 1ª	2	1.1
117	Poblado Plan San Antonio	5	4.4
118	Ejido Tatalázaro de los olivos	8	5.6
119	Ejido Tatalázaro de los olivos	2	1
120	Ejido el Xotal	2	1.2
121	Ejido Sueños de Oro	8	3.2
122	Vieja Guardia Agrarista	6	2.3
123	Vieja Guardia Agrarista	3	1.7
124	La Palma	4	2.7
125	La Palma	5	3.8
126	Ejido Tatalázaro	5	3.3
127	10 de Mayo	4	1.8
128	Ejido Guadalupe Victoria	1	0.6
129	Etapilla	5	2.3
130	Etapilla	5	3.5

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el análisis de la mano de obra familiar, se identificó que el aporte mayor se tiene cuando en la familia al menos la mitad de sus integrantes tienen entre 20 a 40 años, debido a que, en este rango de edad, las personas poseen conocimiento y fuerza física suficiente para el trabajo, tanto hombres como mujeres. En contraparte las edades de casi nulo aporte es la de niños y niñas menores a 6 años y personas adultas mayores de 80 años, debido a que no solo su capacidad laboral es mínima, sino que además demandan cuidado, atención y observación de otras personas de la familia. En este sentido, existe una relación directa entre el número de integrantes de la familia, con el género y la edad de ellos, con la fuerza laboral de la unidad productiva; por ejemplo, se puede comparar las familias 118 y 121, ambas con 8 integrantes,

resultan con una capacidad laboral diferente (5.6 y 3.2 respectivamente) y esto se debe justamente a las características distintas entre las personas que conjuntan una y otra familia. En el otro extremo de número de integrantes, está la UPAF 128, unipersonal, con una fuerza de trabajo de 0.6, pero debe señalarse que la persona de esta unidad es de edad avanzada.

Al respecto Pérez et al. (2021), mencionan que en Puebla, México, los jefes y jefas de unidades de producción familiar superan los 53 años considerada como una edad avanzada y que la mano de obra está proporcionada por 2.2 personas, sin embargo, sólo contempla al jefe o jefa de la unidad de producción y un hijo o nieto como aporte de mano de obra.

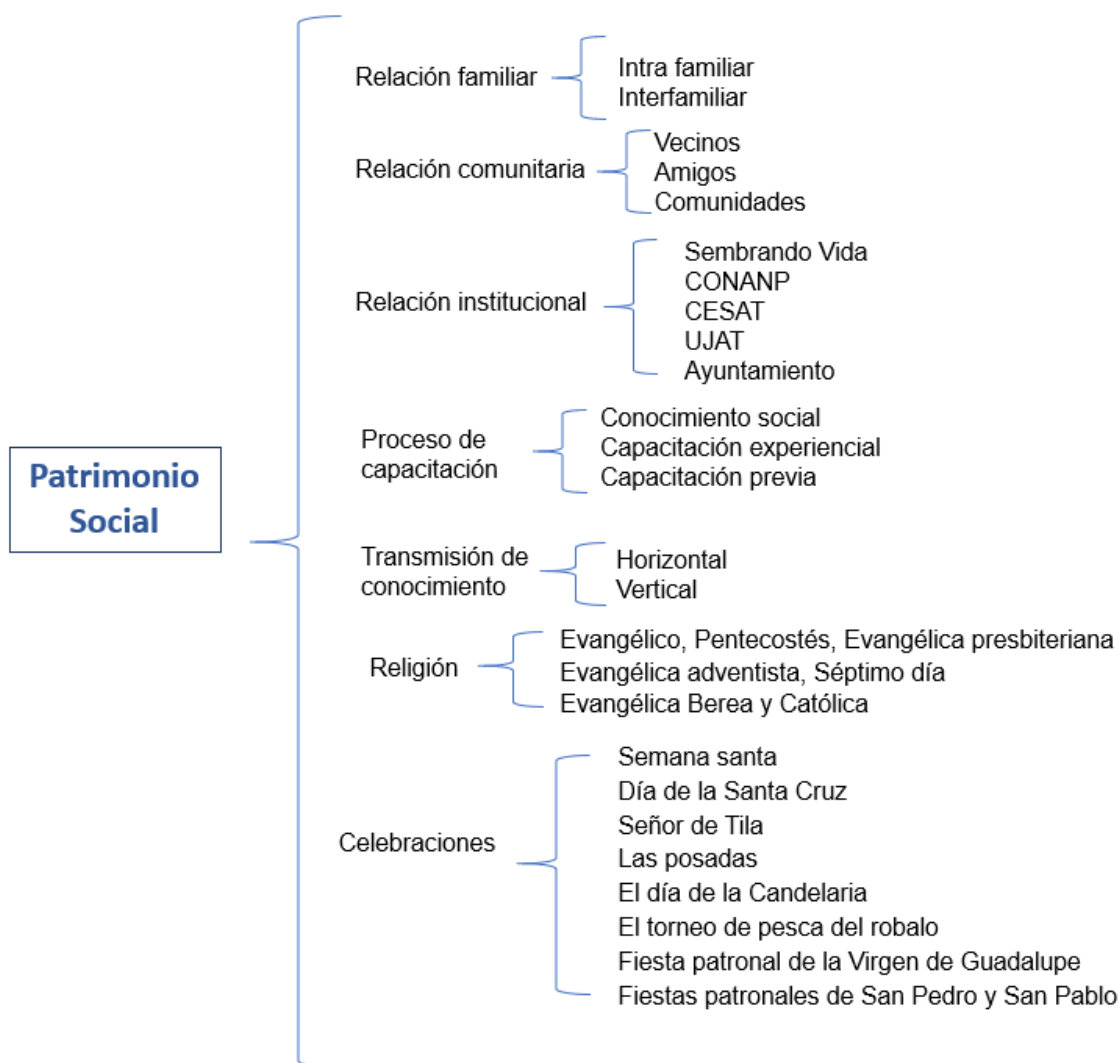
Al respecto no se encontró ninguna UPAF, que contratara mano de obra externa permanente, ya que predomina el esfuerzo de los integrantes de las familias. Esta es una característica de la agricultura familiar, donde se emplea eventualmente mano de obra externa de forma parcial, especialmente cuando se requiere mayor ayuda en tiempos determinados, como lo es la preparación de terreno para la siembra de maíz, cosecha o mantenimiento de jaulas o estanques de peces (FAO y Parlatino, 2017). A diferencia de las familias de otras regiones como Vietnam y Bangladesh, donde emplean al menos un trabajador de forma permanente para la colaboración de las actividades acuícolas, debido a la producción intensiva del pez *Pangasius* en espacios de 0.5 ha (Belton, 2013).

4.3.2 Patrimonio Social

La información obtenida en las encuestas y entrevistas fue confirmada a través de la observación participante e interacción, indicando que todas las familias acuicultoras tienen integración para la toma de decisiones en la UPAF, existe una extensión armónica en la organización y trabajo familiar. Este patrimonio se caracteriza por aquellos elementos intangibles como las relaciones intrafamiliares en la UPAF, así como vínculos de la UPAF con instituciones, religiones, celebraciones procesos de capacitación, organización y participación de la familia en la acuicultura (Figura 11).

En esta sección se hace referencia al conocimiento que las familias acuicultoras cuentan antes de iniciar con la actividad acuícola por primera vez. En este sentido el 33% de las UPAF mencionó que sí intercambian conocimientos sobre la acuicultura con los amigos y vecinos, reflejando la transmisión de conocimientos de manera horizontal en la UPAF, el resto indicó que este intercambio se da solamente de manera vertical. Respecto a las formas de aprendizaje como capacitaciones técnicas en el área acuícola, es decir, la asistencia a cursos, talleres o pláticas, el 60% de las UPAF reportó no haber recibido ningún ofrecimiento de alguna capacitación por parte de ninguna instancia, ni gubernamental u ONG, y que su conocimiento lo adquirieron a través del aprendizaje social a través de pláticas de amigos o vecinos (23%) con experiencia y con la práctica que ha sido heredada de los padres y abuelos (27%), indicando la trasmisión de conocimiento de manera vertical de abuelos a padres e hijos.

Figura 11. Elementos del patrimonio social de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



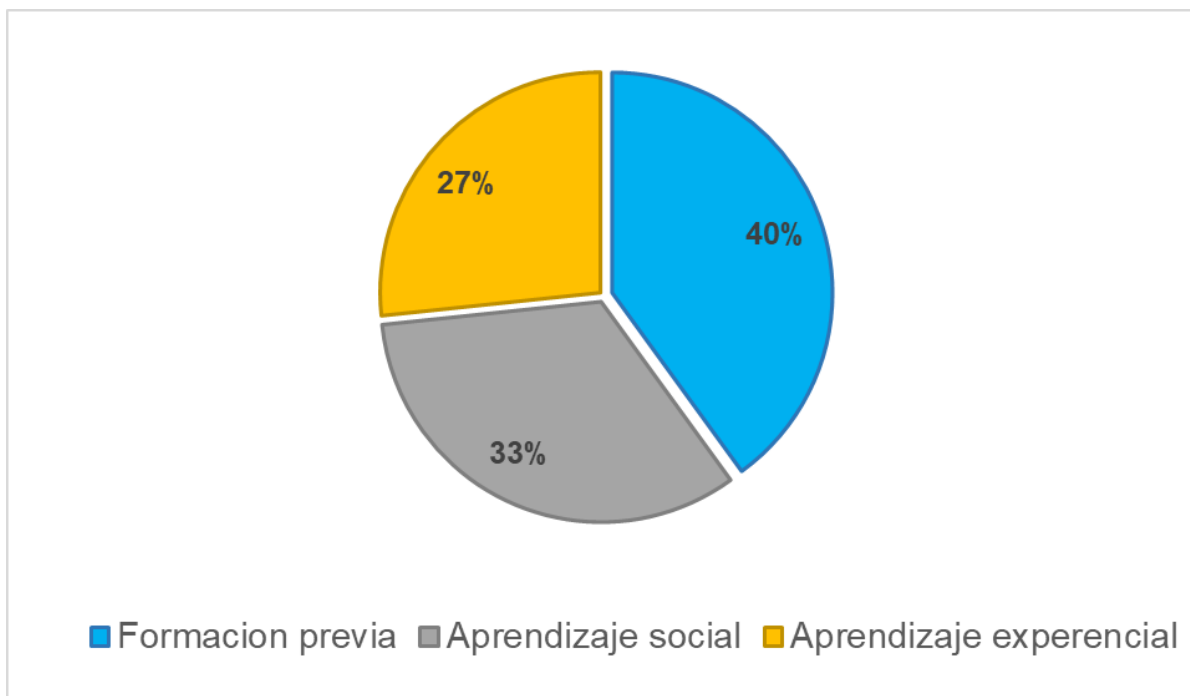
Fuente: Elaboración propia

Respecto a la formación previa, es importante resaltar que 40% de acuicultores indicó que ha recibido al menos un curso, taller o capacitación por parte del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Tabasco (CESAT), Ayuntamiento Municipal o la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Según Matus (2021), denomina ‘formación previa’ al aprendizaje adquirido por los acuicultores tomado al menos alguna capacitación antes de iniciar la actividad acuícola. Esto denota que más de la mitad de las UPAF, no ha contado con asistencia técnica formal en el área acuícola, sino que ha sido a través de la experiencia y plática con amigos y/o vecinos, lo que implica que no se cuenta con una formación continua para el desarrollo de la acuicultura. Esta falta de capacitación formal de las UPAF en el área acuícola se enfatiza por la inexistencia de vínculos con las instituciones CESAT y UJAT que tienen relación con la acuicultura en el municipio, ya que el 60% de las familias reportó no haber tenido alguna relación con éstas, sino

que su forma de aprendizaje fue diferente, a un 33% con el aprendizaje social, que se da con los vecinos, amigos y familiares de otras comunidades, mientras que el 27% se a basado en el conocimiento empírico que ha generado a través de los años, es decir que a través de la experiencia los acuicultores han generado conocimiento para el desarrollo de su UPAF (Figura 12). Este panorama lo describen la FAO y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), al referirse acuicultores de recursos limitados, se enfrentan a diversos obstáculos que le impiden el acceso a oportunidades, mercado y recursos (FAO y FIDA, 2019).

Estos resultados no coinciden con Matus (2021), quien reportó que la forma de aprendizaje se da mayormente a través de la experiencia en acuicultores de Morelos, esto puede ser al contexto donde se desarrollan, ya que en el municipio de Tenosique, existen las instituciones como CESAT y UJAT que promueven la acuicultura, aunado a que inicialmente el Ayuntamiento promovió la acuicultura rural, brindando capacitaciones e infraestructura para el desarrollo de este sistema productivo.

Figura 12. Formas de aprendizaje de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



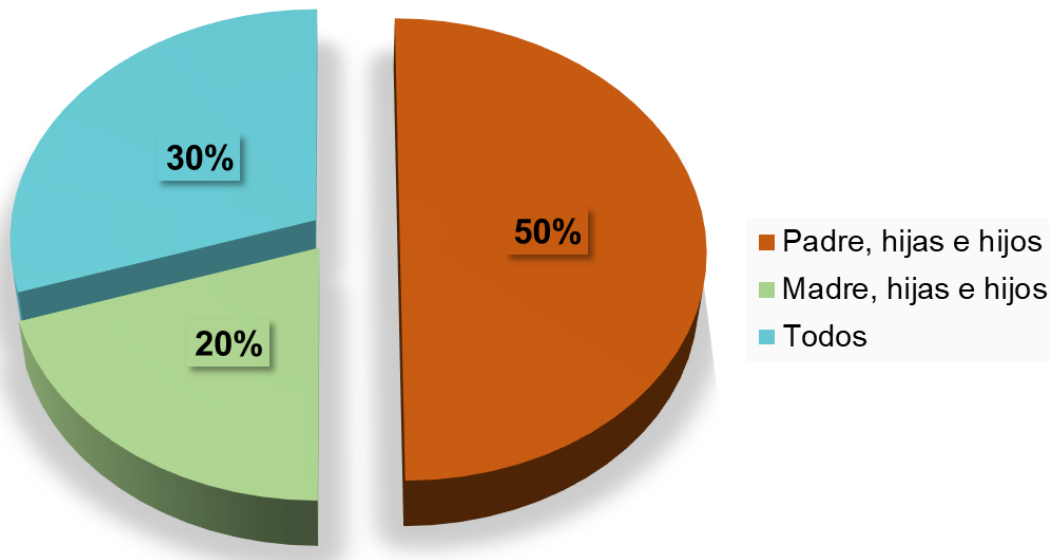
Fuente: Elaboración propia

Este conocimiento les ha permitido interactuar, aprovechar y conservar los recursos que poseen y se transmite a través de generaciones, los jóvenes de la actualidad lo consideran una herencia que les permite tener el cimiento sobre el manejo de la UPAF. Al respecto Ubiergo (2021), menciona que esta forma de transmisión de saberes se da cuando los hijos generalmente acompañan a los padres a realizar las actividades en la parcela, aprendiendo todas las implicaciones de cada labor. Así también coincide con Ruiz-Echeverría et al. (2021), sobre un estudio de caso, donde las familias acuicultoras de Chiapas, colaboran a través de capacitaciones y asistencia técnica con otras familias que quieren incursionarse en la acuicultura, promoviendo de esta forma la transmisión de conocimientos de manera horizontal o aprendizaje social.

Diversos estudios han reflejado el papel de la mujer en la unidad de producción familiar, cumpliendo con diferentes aspectos para la funcionalidad de la UPF, en el cultivo del maíz, en el trabajo de traspacio, en la toma de decisiones y aspectos relacionados con el hogar (Anexo 8k) (Krishnamurthy et al., 2017; Ruiz-Echeverría et al., 2021; Sánchez, 2022; Ubierno, 2018, 2021). Sin embargo, se ha reflejado poco sobre la participación que la mujer desempeña en el subsistema acuícola de la UPAF. Es este sentido es necesario tener en cuenta que la forma de organización de cada UPAF es diferente.

Los resultados de este trabajo muestran que en el 50% de las UPAF, son los jefes de hogar (hombres) con sus hijos e hijas quienes realizan las actividades acuícolas diarias (Anexo 8l), sin participación de la mujer; mientras que el 30%, involucra a toda la familia para desempeñar esta actividad, los niños, niñas y mujeres apoyan en el mantenimiento de los estanques o jaulas y en la comercialización de los peces. El 20% de las UPAF son atendidas únicamente por las mujeres con sus hijos e hijas, mientras que el esposo trabaja en la parcela o fuera de la comunidad como asalariado; la mujer lleva a cabo todas las actividades diarias que implica el cultivo de peces (alimentación, recambio de agua, desdobles y cosechas) (Figura 13). Esto se ajusta a lo mencionado por Flores-Nava (2014), quien señala que la acuicultura familiar es una actividad que genera autoempleo, donde se tiene la posibilidad de participación de las mujeres y todos los miembros de la familia, especialmente en el manejo del cultivo.

Figura 13. Integración de la familia en las actividades acuícolas.



Fuente: Elaboración propia

Al respecto la FAO (2020), reporta un 19% de participación de la mujer en la acuicultura de un total de 20,5 millones de personas a nivel mundial. Y a nivel nacional, la SADER (2023), a través del Censo Económico del INEGI, menciona que para el año 2023 había 14,311 mujeres mexicanas que se ocupaban en la pesca y la acuicultura, lo que representa el 8%. En este contexto, se observa la producción de peces, como una forma de diversificar los animales de traspatio, donde la mujer tiene una participación destacada y empoderada en este trabajo pecuario. Por otro lado, el objetivo 5 de la Agenda 2030, menciona que se requiere promover la igualdad de género y empoderamiento de las mujeres y niñas, por lo que la acuicultura es una actividad que contribuye a este ODS.

4.3.2.1 Relaciones y vinculación comunitaria

El patrimonio social en la acuicultura está fuertemente asociado con la seguridad alimentaria, conocimientos tradicionales, derecho consuetudinario, equidad de beneficios, formas de organización, relaciones entre la familia y vínculos con instituciones de diversa índole (Bennett et al., 2021).

Las relaciones de las UPAF con la comunidad se dan en 43.3% con el programa de gobierno 2020-2024 “Sembrando Vida”, es importante mencionar que este programa tiene como uno de sus propósitos “mejorar el bienestar de las familias mediante la reconstrucción del tejido social, contribuir a la autosuficiencia alimentaria, recuperación del medio ambiente, mediante la implementación de sistemas agroforestales en parcelas productivas”. En este sentido busca reactivar la economía local con un apoyo económico recibido, reducir la pobreza y contribuir al trabajo de campo.

Así, también existen las asambleas ejidatarias las cuales son llevadas a cabo el último domingo de cada mes, cuando se reúnen sus integrantes para tratar cuestiones de organización y desarrollo de la comunidad. Por otro lado, en tres UPAF se encontró que tienen vínculos con el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), debido a la implementación del proyecto del Tren Maya. Entre las relaciones locales del poblado La Laguna perteneciente a Crisóforo Chiñas, se encuentra la Asociación de Mujeres, que trabaja en la parcela industrial de la mujer, aquí se realizan actividades agropecuarias productivas, así como capacitación y servicios de salud para la mujer, en beneficio de la comunidad ejidal. Es interesante destacar que la UPAF del ejido Tatalázaro de los Olivos, muestra su solidaridad entre vecinos de la comunidad cooperando con donarles el pescado que queda rezagado en los estanques de su cultivo, asimismo los vecinos muestran gratitud al obsequiándoles productos que se producen en sus UPAF.

4.3.2.2 Celebraciones locales

Un aspecto cultural representativo, es la comercialización y consumo de pescado en temporada de Semana Santa (comprende una semana del mes de marzo o abril). En esta temporada los acuicultores con excedentes (63.3%) se han programado con su cultivo meses atrás para la venta de su pescado por esta fecha de alta demanda; así también los acuicultores de autoabasto aprovechan la disponibilidad de este producto. Por otro lado, algunas UPAF, aseguran que el sabor del pescado tiende a ser mejor cuando ha sido alimentado con hojas y flores del árbol de guásimo (*Guazuma ulmifolia*).

Entre las religiones a las que se adscriben las UPAF están el evangélico pentecostés, evangélica presbiteriana, evangélica adventista del séptimo día, evangélica berea y católica. Aunque en algunas unidades mencionaron que no asisten a las iglesias, se consideran “creyentes o religiosos”, por sus padres, o por que alguna vez asistieron.

Algunas de las celebraciones en las comunidades de las UPAF de Tenosique, se encuentra, el día de la Santa Cruz celebrado el 3 de mayo, cuando se realizan misas y acostumbran a bendecir una cruz en la iglesia. Se celebra el Señor de Tila del 10 al 13 de junio donde los artesanos comerciantes llenan sus locales con distintos artículos alusivos al Cristo. Las posadas se realizan en el mes de diciembre; se prepara tamales y atole de champurrado. En la comunidad de Boca del Cerro, el 2 de febrero se festeja el Día de La Candelaria, y el 12 de diciembre se llevan a cabo misas en honor a la Virgen de Guadalupe.

En la comunidad La Palma, se celebra anualmente el torneo de pesca del robalo (*Centropomus undecimalis*), a finales de octubre y principios de noviembre donde participan pescadores de diferentes localidades tabasqueñas y del país vecino Guatemala, y el 12 de diciembre se celebra la fiesta patronal de la Virgen de Guadalupe. En Arena de Hidalgo el 29 de septiembre se hace la fiesta patronal, la cual tiene una duración de tres días y se realizan concursos deportivos y actividades culturales. En la comunidad 10 de mayo se realizan las fiestas patronales de San Pedro y San Pablo, celebrado el 29 de junio; se hacen misas, se cantan las mañanitas y preparan alimentos para otras comunidades que han sido invitadas.

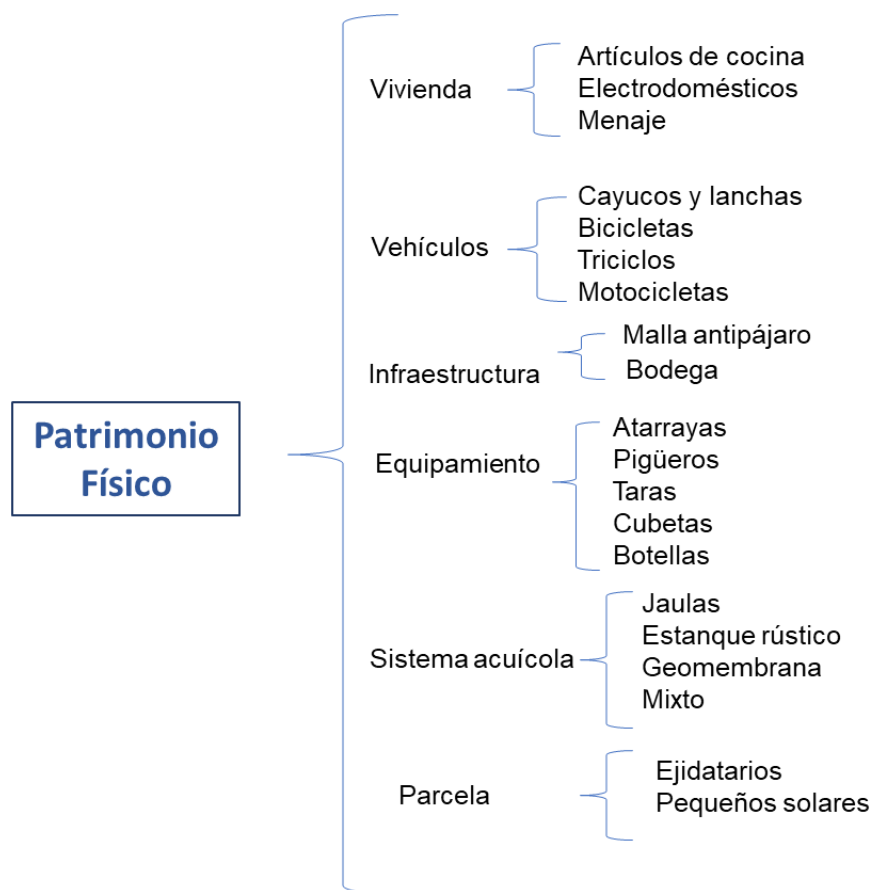
4.3.3 Patrimonio Físico

Respecto con el patrimonio físico se consideraron todos aquellos elementos tangibles que se encontraron en las UPAF y que las familias consideraron como más importantes para desarrollar la acuicultura, así como las diferentes actividades agropecuarias y de vida cotidiana. Entre las respuestas de los informantes destacó el tamaño de la parcela de las UPAF, ya que lo consideran importante debido a la disponibilidad de espacio para la producción agropecuaria, incluida la acuicultura.

Este patrimonio consideró la infraestructura acuícola, características de la vivienda y sus elementos tangibles internos. Además, se mencionan los vehículos ya que, al ser comunidades alejadas del centro urbano de Tenosique, el transporte es necesario tanto para las personas como de los insumos o productos agropecuarios para la venta (Figura 14).

El tamaño de los terrenos en los que se desempeñan las UPAF correspondió a 43.3% de los casos tiene 17.92 ha en promedio, 40% posee en promedio 5.10 ha, el 13.3% son pequeños solares de aproximadamente 0.215 ha y también se encontró una parcela (3.4%) de 96 ha. Así también, se consultó sobre el espacio que utilizan únicamente para el desarrollo de la acuicultura familiar; para el sistema de estanque de geomembrana el promedio del terreno que aprovechan es de 1,515.7 m², siendo similar para los sistemas rústicos 1,516.9 m², mientras que para los sistemas de jaulas el espacio dedicado es menor, 457.5 m² y los sistemas mixtos manejan en promedio terrenos dedicados a la acuicultura de 1,180 m². Lo anterior es una ventaja de la acuicultura, ya que se puede desarrollar en pequeños espacios, permitiendo la diversidad productiva en las UPAF.

Figura 14. Elementos que conforman el patrimonio físico de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados mencionados difieren con Belton (2013), quien encontró que 60% de la población en Bangladesh posee terrenos menores a 0.2 ha de tierra; este ha sido un factor en para el desarrollo de la acuicultura ya que aunque exista la promoción de esta actividad es una limitante para los acuicultores que quieren aumentar el número de estanques. Al respecto los acuicultores de Tenosique, que poseen pequeños solares (13.3%) aprovechan el río Usumacinta para realizar la acuicultura, el resto utiliza su parcela para complementar con otras actividades productivas. En este sentido el río Usumacinta, así como el río San Pedro se convierten en un importante patrimonio natural para las familias acuicultoras de recursos y espacios limitados.

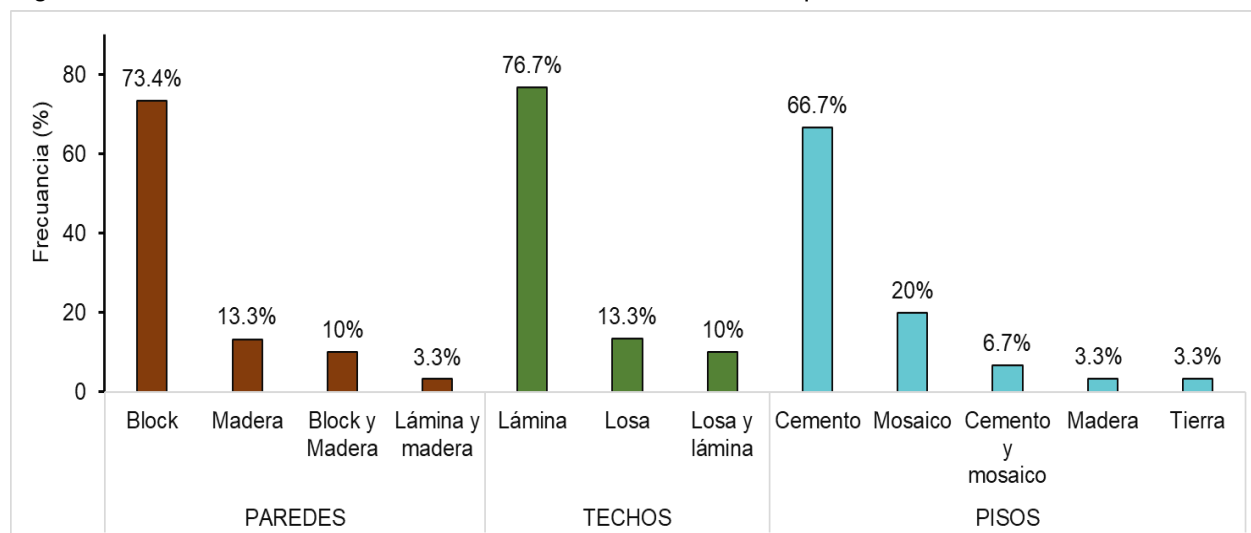
Al respecto Edwards (1999), menciona que un paso previo para poder desarrollar la acuicultura es la disponibilidad de espacio y agua de buena calidad, en este caso se puede observar que la disponibilidad de recursos del río Usumacinta y San Pedro son importantes para el desarrollo de la acuicultura cuando los solares son pequeños (13.3%). En este sentido, las jaulas prevalecen en los ríos, los estanques rústicos y de geomembrana en tierra.

4.3.3.1 Vivienda

Con respecto a las características de la vivienda de las familias acuicultoras de Tenosique, las paredes son de block en su mayoría (74%), pero también hay de madera (13%) Anexo 8m, de

lámina con madera (3%) y con media barda de block y alto de madera (10%). El 76.7% tiene techos de lámina, 13.3% de losa (cemento) y el 10% combinan losa y lámina. Con relación a los pisos, el 66.7% es de cemento, 20% de mosaico, 7% de cemento con mosaico, 3% de madera y 3% de tierra (Figura 15).

Figura 15. Características de las viviendas de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la distribución de las viviendas, el 93.3% de las casas cuenta con un espacio destinado a la sala (espacio de la vivienda destinado para el descanso y recepción de visitas). El 86.7% de las familias utiliza una cocina mixta, esto es, que incluye tanto el fogón tradicional (uso con leña) como la estufa de gas convencional, mientras que el 10% usa solo la estufa convencional y, solamente el 3.3% cocina únicamente con el fogón. En la actualidad la mayoría de las familias utiliza el gas para preparar alimentos de manera rápida, dejando el fogón para algunos platillos tradicionales o aquellos alimentos que necesitan más tiempo de cocción como el frijol, el maíz, tamales, entre otros. Lo anterior coincide con Zamora-Maldonado y Avila-Foucat (2020), quienes señalan que las familias que viven en zonas rurales (Ventanilla, Vainilla, Escobilla, y Barra de Navidad) de Oaxaca, México, combinan el uso de los fogones y las estufas de gas de petróleo GLP para cocinar. Sin embargo, el uso de la leña está arraigado a la tradición de las familias de zonas rurales debido a que les genera menor costo que el GLP y lo utilizan cuando se requiere mucho tiempo de cocción de los alimentos.

La mayoría de las viviendas (93.3%) cuenta con letrinas y una minoría (6.7%) tiene baños conectados al drenaje público; esto se debe a que, sólo en dos de las comunidades de estudio, cercanas la cabecera municipal de Tenosique se dispone de esa infraestructura pública.

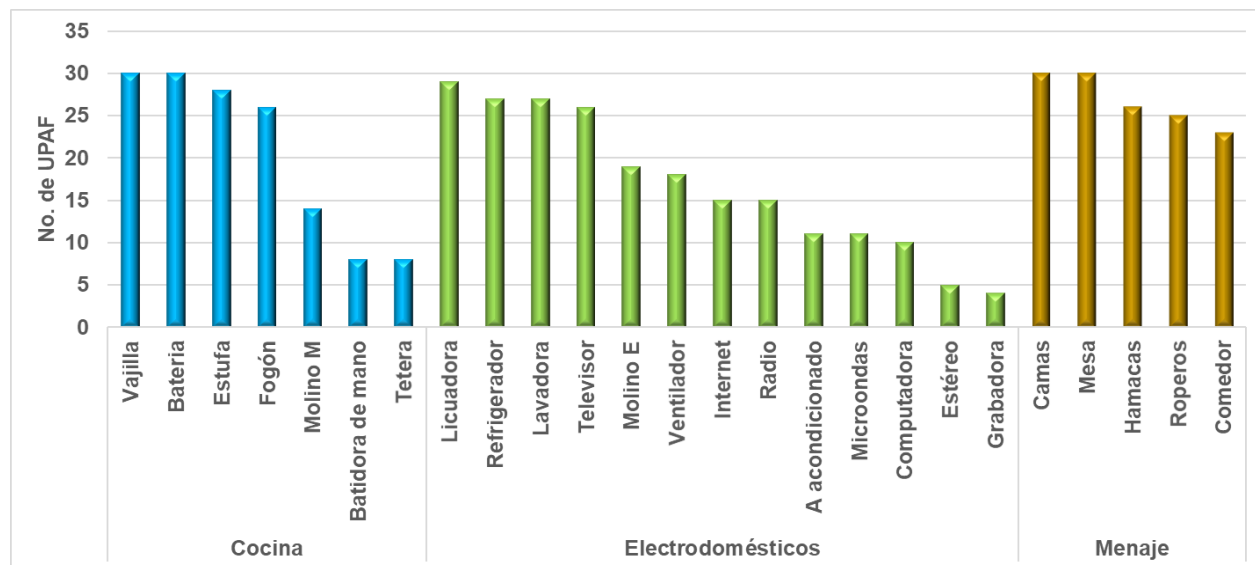
Es importante mencionar que todas las UPAF cuentan con enseres de cocina como vajillas (platos de diferentes formas y tamaños), baterías (ollas, cazuelas, sartenes). El 93.3% cuenta con estufa, 86.6% fogón, al respecto las familias mencionaron que utilizan el fogón para cocinar los alimentos que requieren mayor tiempo de cocción, como maíz frijol o hervir agua para el autoabasto,

mientras que la estufa se utiliza en el interior de la casa para preparar alimentos de fácil cocción. El 46.66% cuenta con molino manual, 26.67% con batidora de mano y 26,67% con tetera.

En cuanto a los electrodomésticos; el 96.6% de las UPAF dispone de licuadora, el 90% cuenta con refrigerador y lavadora, mientras que el 86.6% posee televisor. Asimismo, el 63.3% tiene molino eléctrico, el 60% ventilador, y el 50% acceso a internet y radio. En cuanto a otros aparatos, el 36.6% cuenta con computadora y grabadora, el 33.3% con aire acondicionado, el 16.6% con microondas, y solo el 13.3% tiene estéreo.

Entre el menaje doméstico (conjunto de muebles del hogar), se encontró que el 100% de las UPAF cuenta con camas, mesas y sillas, el 86.6% cuenta con hamacas para descansar, el 83.3% posee algún mueble para almacenar su vestimenta, tipo ropero o colgador y el 76.6% tiene comedor (Figura 16).

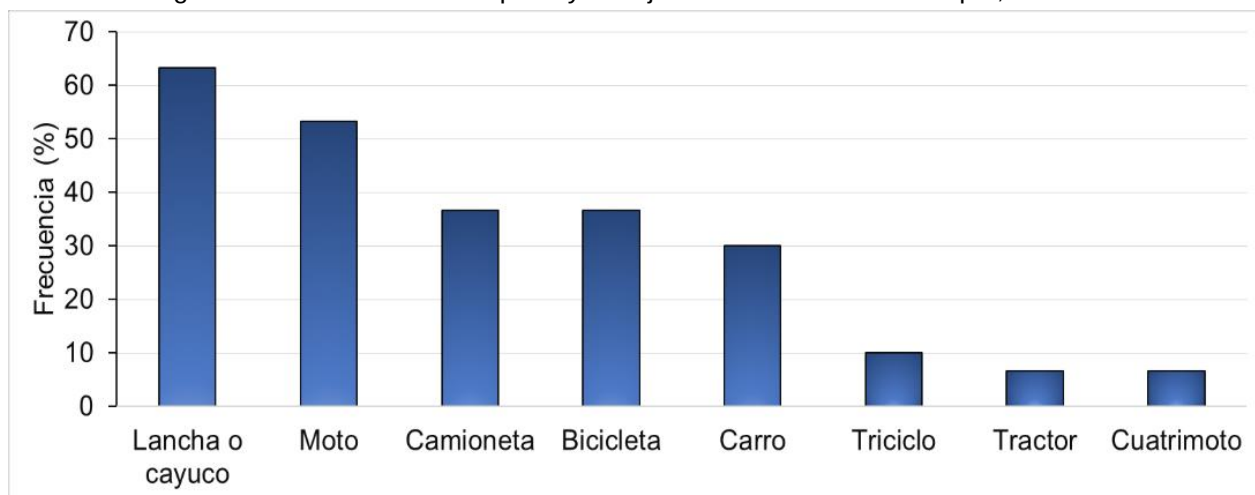
Figura 16. Elementos de las viviendas de las UPAF.



Fuente: Elaboración propia.

Entre los vehículos de transporte, las lanchas y cayucos fueron los más frecuentes (63%), estos son esenciales para el trabajo con sistemas en jaulas, especialmente se registraron en aquellas UPAF aledañas a los ríos Usumacinta y San Pedro, debido a que es uno de los transportes que utilizan durante las inundaciones. También se identificaron los carros, camionetas y motocicletas, principalmente para adquirir insumos del pueblo de Tenosique (Figura 17).

Figura 17. Vehículos de transporte y trabajo de las UPAF de Tenosique, Tabasco.

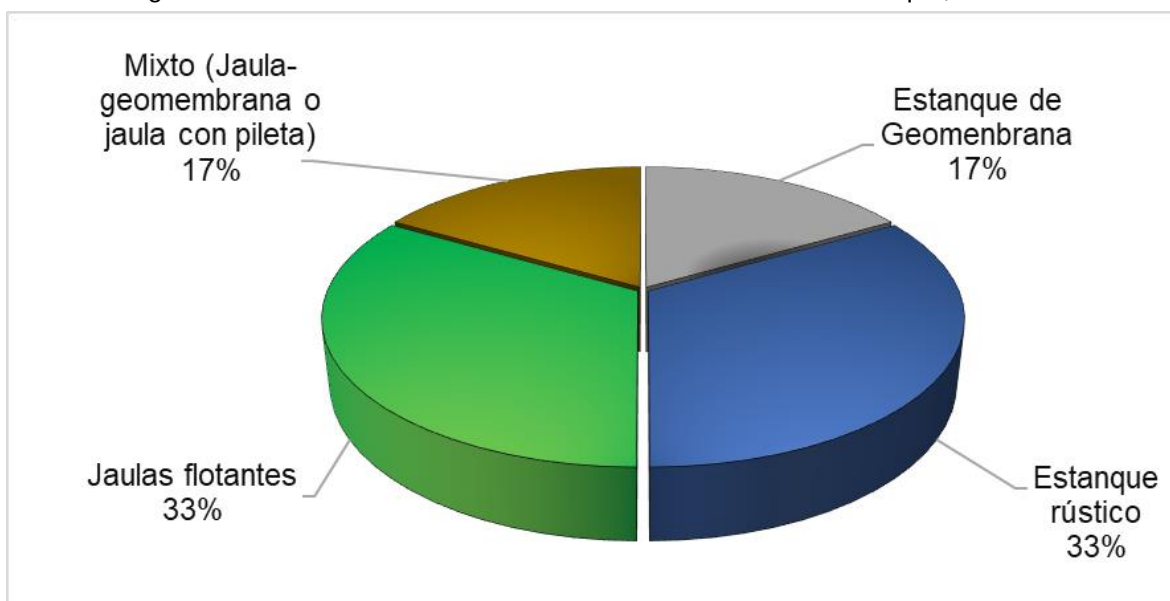


Fuente: Elaboración propia

4.3.3.2 Infraestructura acuícola

Las familias productoras en su mayoría cuentan con jaulas flotantes (33%) para su sistema acuícola, con el mismo porcentaje las familias disponen de un estanque rústico (33%) excavados en la tierra y 17% posee estanques de geomembrana. Aunque es importante mencionar que 17% de las familias utilizan sistemas mixtos, es decir, que combinan geomembrana con estanque rústico, pileta de concreto con jaulas flotantes o geomembrana con jaulas (Figura 18) (Anexo 8n); esto último con la finalidad de dar crecimiento a las crías de 5 cm para que no se escapen por la malla de la jaula y posteriormente pasarlas a las jaulas.

Figura 18. Sistemas de cultivos acuícolas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las herramientas y equipos acuícolas en las UPAF, se identificó que carecen de muchos instrumentos para la captura y transporte de los peces; el 60% de las unidades, cuenta con algunos de los equipos necesarios de captura como atarrayas, redes de arrastre y pigüeros. Por otro lado, el 83% de las UPAF cuenta con alguna herramienta de transporte de los peces o manejo de los organismos acuáticos (cubetas, taras, carretillas), el resto utiliza costales y bolsas plásticas. Es necesario resaltar que 13.33% de las UPAF cuentan con técnicas como la captura por anzuelo, esto se debe a que no poseen ningún otro material para la captura de los peces, de igual lo observan como una forma de convivir con la familia y demás familiares.

Respecto al abastecimiento de agua, el 46.7% de las UPAF participantes depende del río Usumacinta y el 6.6% del río San Pedro (Anexo 8o), el 16.7% exclusivamente de la captación del agua de lluvia, 13.3% dispone de un ojo de agua (nacimientos de agua naturales), 10% cuenta con pozo para el llenado de los estanques y 6.7% dispone de jagüeyes.

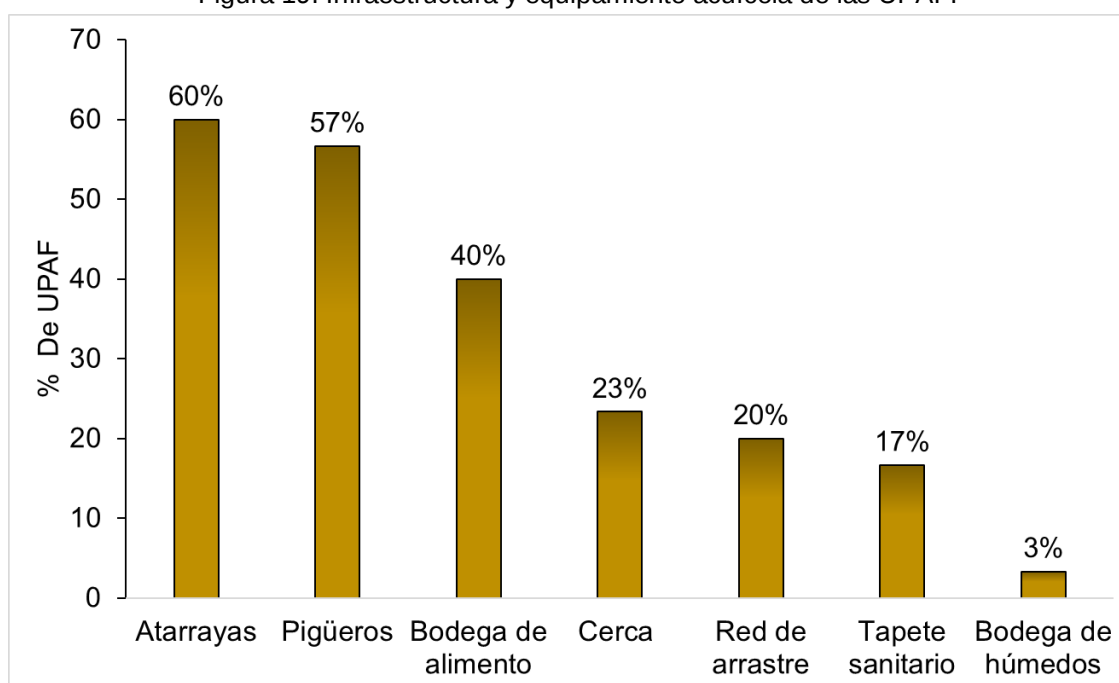
Respecto al equipo de medición para la calidad del agua, se encontró que solamente dos UPAF, cuentan con al menos uno de estos. Esto se debe a que el costo económico de los equipos electrónicos (pHmetro, termómetro, oxímetro, sólidos totales disueltos) es alto, además las familias necesitarían capacitación para su uso e interpretación de resultados. Por otro lado, el disco de Secchi es una herramienta que se puede elaborar con objetos de fácil adquisición, así como su manejo es práctico, pero necesita capacitación. Los sistemas en jaula están sujetos a la calidad de agua que el río ofrece; sin embargo, son equipos esenciales para monitorear el estado de la calidad del agua, que les podrían apoyar en la toma de decisiones respecto con su cultivo de peces. Estos datos coinciden con Vázquez (2024), quien menciona que en la presa Malpaso, de Chiapas, solamente 10% de los productores de tilapia cuenta con un equipo para medir los parámetros fisicoquímicos del agua. Lo anterior hace vulnerables a los productores al tener la incertidumbre de cuál parámetro se encuentra fuera de los rangos recomendados para el cultivo.

En este sentido Bondad-Reantaso et al. (2009), mencionan que en la acuicultura familiar se encuentran dos tipologías en cuanto a su inversión en la infraestructura; la primera se refiere a la que ha invertido una pequeña cantidad en los costos operativos de la acuicultura, incluyendo la mano de obra de la familia. Y la segunda, incluye aquella en la que ha invertido en infraestructura acuícola, mano de obra familiar y cuenta con mayor capital, en este sentido la acuicultura se convierte en su principal fuente de sustento en términos de tiempo.

Mediante la observación se encontró, que solamente el 40% de las UPAF cuenta con una bodega, este es un espacio importante ya que ahí se almacena el alimento para los peces. Cabe mencionar que estas bodegas que se encontraron en las UPAF de Tenosique son utilizadas para resguardar además otros materiales que no necesariamente corresponden a la actividad acuícola, sino que también es un espacio donde se organizan herramientas de trabajo o utensilios que se utilizan en la UPAF. Por otro lado, el 23% de las unidades cuenta con cerca para delimitación; esta tiene como objetivo que ningún otro animal tenga acceso al área acuícola y ocasione contaminación al acuífero, de igual manera, solo el 17% posee tapete sanitario, indispensable para evitar contaminación y el 3% tiene bodega de húmedos, es decir, el lugar donde se resguardan las herramientas como atarrayas, redes de arrastre entre otros (Figura 19).

De las UPAF que poseen estanques en tierra (67%), se observó que solo la mitad cuenta con malla antipájaro, que puede ser un factor clave para la supervivencia de los peces, ya que, al estar expuesto un estanque, las aves pueden ser depredadoras y vectores de enfermedades para los peces. Así, también solo el 30% de las UPAF cuenta al menos un blower, para airear los estanques; no obstante, el 70% tiende a manejar densidades bajas, y recambios de agua constantes para compensar la omisión de los aireadores. Este tipo de acuicultura rural en Tenosique se distingue por aprovechar los recursos disponibles dentro de la propia unidad de producción. Sin embargo, pone de manifiesto la necesidad que tienen las familias acuícolas de contar con el equipamiento adecuado, lo cual facilitaría el funcionamiento y desempeño de este sistema familiar. En este contexto los informantes mencionaron que las mejores épocas de cultivo en los ríos San Pedro y Usumacinta son en periodos de sequía que comprenden de febrero a finales de mayo, mientras que, en los meses de junio a enero, el río Usumacinta tiende a crecer provocando alteraciones en la calidad del agua, y mayor mortalidad de peces.

Figura 19. Infraestructura y equipamiento acuícola de las UPAF.

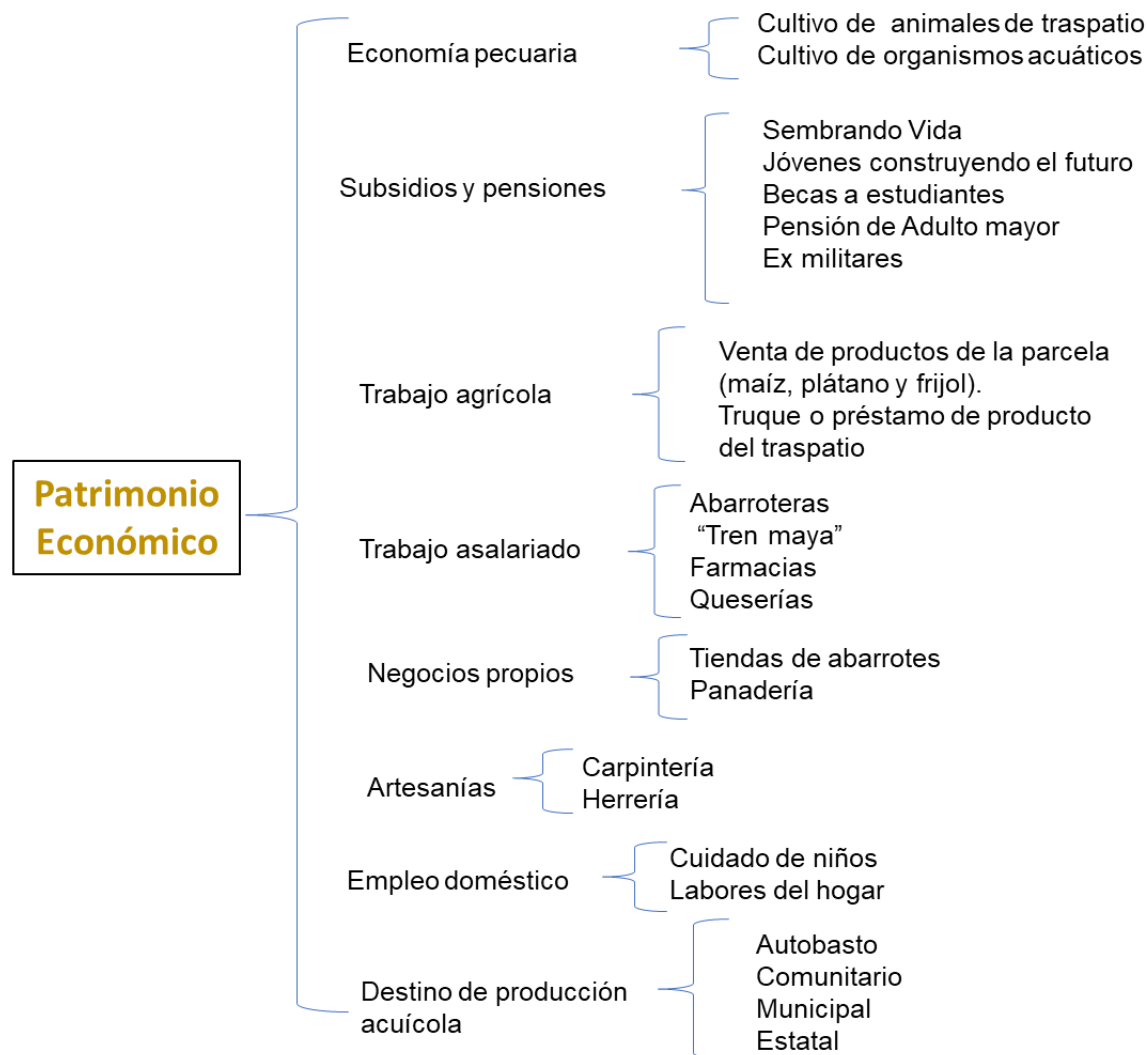


Fuente: Elaboración propia

4.3.4 Patrimonio Económico

En el patrimonio económico se contempló a todas aquellas actividades agropecuarias que contribuyen a la economía de las familias, ya sea a través del autoabasto, ingreso, ahorro o subsidio, considerando todas las actividades (agropecuarias y no agropecuarias) que las familias indicaron como generadoras de ingresos o de apoyo a la economía doméstica. Esto permite relacionar la participación de la familia en las labores de la UPAF, con su aporte remunerado y no (Figura 20).

Figura 20. Elementos frecuentes del patrimonio económico de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

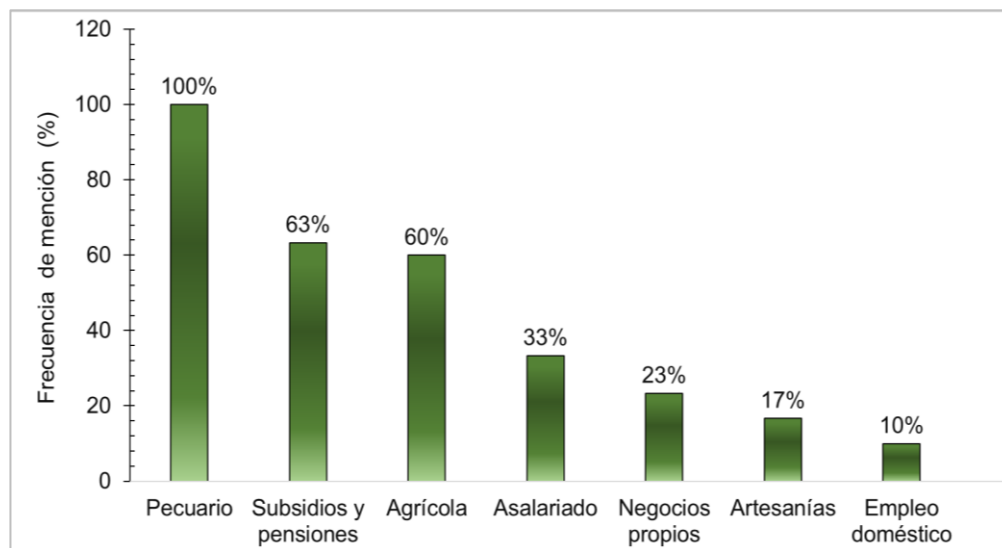
4.3.4.1 Economía de las UPAF

En cuanto a la economía de las UPAF, se observó que esta se apoya en diferentes estrategias que le aportan ingresos remunerados y no remunerados, reflejando la dinámica económica existente. Entre las distintas labores económicas se encuentran la pesca, elaboración de muebles, trabajo doméstico de las madres y la agricultura de autoabasto; son trabajos que, aunque no tienen una remuneración monetaria contribuyen económicamente al significar un ahorro para las familias y evitar la compra de alimentos, muebles para el hogar o pagar por el trabajo de cuidados familiar.

La investigación en Tenosique identificó que las UPAF cuentan con diferentes fuentes de ingresos, siendo el de mayor frecuencia el trabajo pecuario (100%), que engloba el cultivo de animales domésticos y la acuicultura (Anexo 8p). Estas unidades organizan su sistema de vida distribuyendo su economía en diferentes formas de producción agrícola y, lo cual les permite diversificar su disponibilidad de alimento. Esto coincide con lo mencionado por Espaldon (2009), quien refiere que los medios de vida se basan en esta estrategia diversificada para garantizar que si alguna parte de su pequeña producción falla, dispone de muchas más para la satisfacción de las necesidades de la familia.

Otra de las estrategias de las UPAF de Tenosique es el apoyo de subvenciones como las pensiones de adultos mayores, pensiones de exmilitares y subsidios como los del programa Sembrando Vida y becas para estudiantes de educación básica Benito Juárez; en este sentido, 63% de los casos indicó contar con alguna de las anteriores opciones de apoyo. También se cita el trabajo agrícola que incluye los cultivos de maíz, frijol, plátano y calabaza entre otros. Igualmente se identificó el trabajo asalariado (33%), negocios propios como tiendas de abarrotes y pequeños puestos de mercancía (23%), elaboración de artesanías (17%) y empleo doméstico (10%) que principalmente lo realizan las mujeres en otros hogares (Figura 21).

Figura 21. Frecuencia de las actividades económicas de las UAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

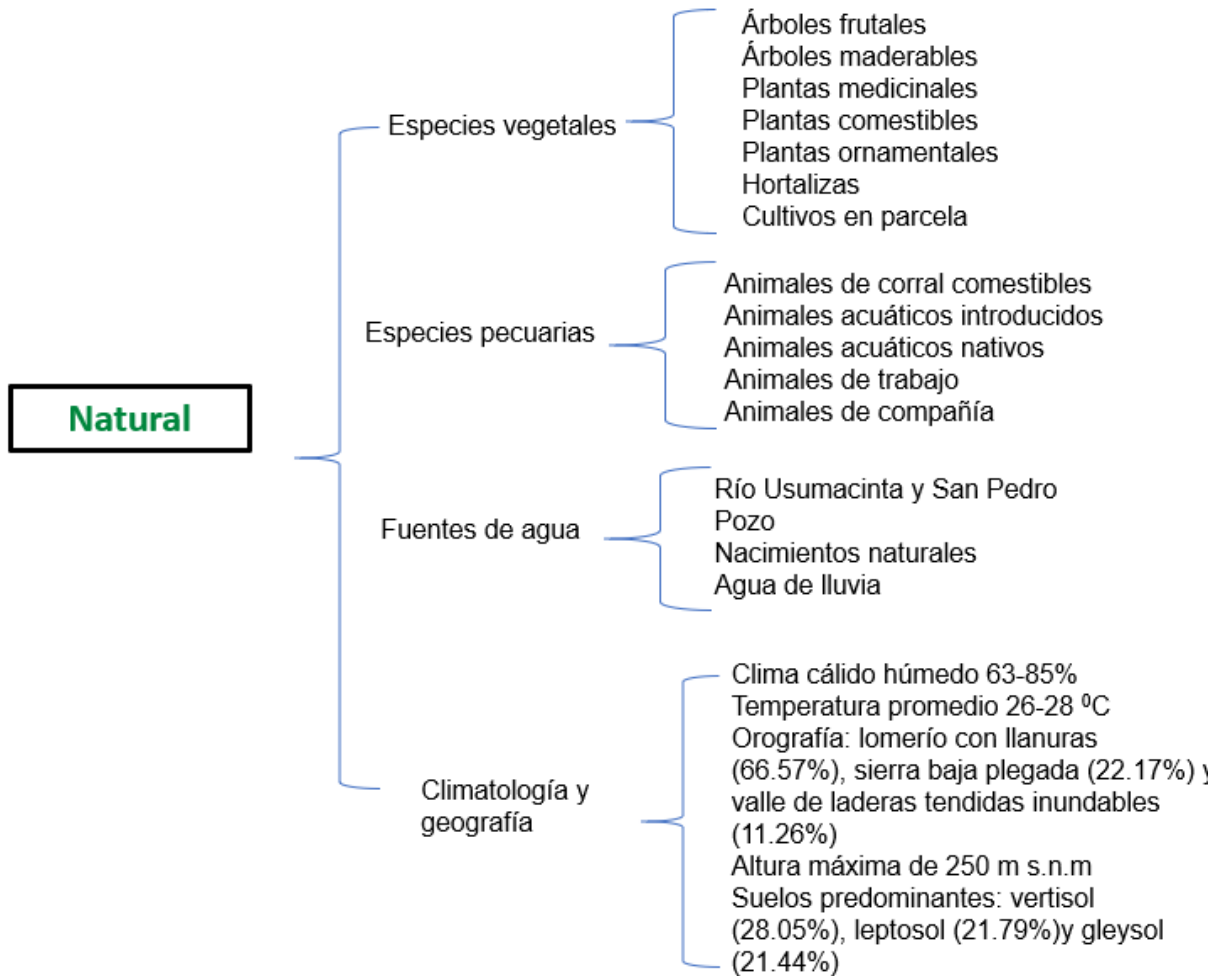
Es importante reconocer las principales actividades económicas de cada comunidad, mismas que dependen del contexto geográfico, político, cultural y de la disponibilidad de recursos de las familias. Por ejemplo Ubierno (2018), menciona que las principales actividades económicas de las familias choles en Chiapas, son el trabajo doméstico y agropecuario, seguido de los subsidios y pensiones, y en menor porcentaje el trabajo asalariado y artesanías.

4.3.5 Patrimonio Natural

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), describe que el territorio de Tenosique está compuesto principalmente por lomerío con llanuras (66.57%), en la zona limítrofe con Guatemala y Chiapas se localiza un macizo montañoso con altitud máxima de

250 metros sobre el nivel del mar. Sierra baja plegada (22.17%) y valle de laderas tendidas inundables (11.26%) (Figura 22).

Figura 22. Elementos frecuentes del patrimonio natural de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

El municipio de Tenosique, Tabasco, cuenta con un clima cálido húmedo predominante, con abundante lluvia de verano, con variación pluvial de 2,000-2,500 mm anual, mientras que la temperatura promedio oscila entre 26-28 °C. Su fisiografía en menor parte se compone por las sierras bajas que colindan con el departamento de Petén, Guatemala, y en su mayoría por llanuras y pantanos tabasqueños con suelos predominantes de tipo vertisol (28.05%), leptosol (21.79%), gleysol (21.44%) y en menor proporción suelos de tipo phaeozem (6.37%), luvisol (5.66%), regosol (5.50%), cambisol (4.26%), lixisol (3.69%) y arenosol (1.34%) (INEGI, 2021a). Estas características naturales del municipio permiten la disponibilidad de los elementos del patrimonio natural de la UPAF de estudio.

En el patrimonio natural se desglosaron dos componentes: a) el animal, conformado por todos aquellos animales que se encuentran en la UPAF, ya sea que se críe para consumo familiar,

compañía o trabajo, incluyendo las especies animales acuícolas nativas e introducidas; y b) el componente vegetal, que incluyó todas las plantas disponibles en la unidad, desde las medicinales, ornamentales (Anexo 8q), comestibles, aromáticas, árboles maderables y frutales, cultivos en traspatio y de parcela. Ambos componentes tienen diferentes elementos tangibles y en algunos casos inmateriales, que contribuyen al bienestar de las familias; así también, el patrimonio natural se combina con los otros cuatro para generar ingresos y contribuir a la economía y necesidades de la familia en Tenosique.

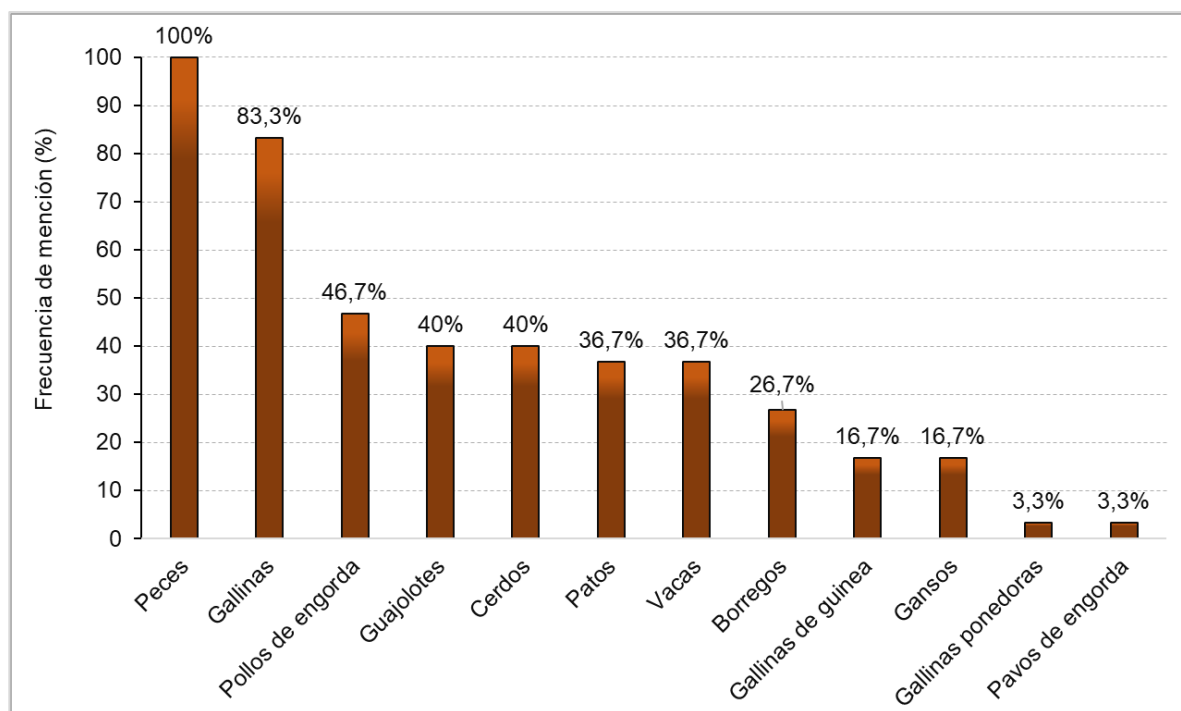
4.3.5.1 Componente animal

Como se ha mencionado con anterioridad, esta investigación encontró que las familias acuicultoras además de producir peces, también cuentan con otros animales domésticos para su consumo, entre ellos gallinas de patio, guajolotes, pavos de engorda, pollos de engorda, patos, gallinas de guinea, gansos, gallinas ponedoras, cerdos y quelonios como la jicotea (*Trachemys venusta*), pochitoque (*Kinosteron acutum*) y mojina (*Rhinoclemmys areolata*). Cabe resaltar, que, por obvias razones, los peces fueron los animales predominantes en las UPAF (100%), seguidos de las gallinas criollas (83%) (Anexo 8r). La información sobre la presencia de las gallinas en las unidades de producción coincide con la investigación de Ubierno (2021), quien, menciona que este elemento pecuario forma parte de los ingresos económicos de la familia, trabajo familiar e intercambio social en las comunidades ch'oles del municipio de Tila, Chiapas (Figura 23); de igual forma concuerda con Palestina (2021), quien identificó que en el patio rural de Puebla, destacan los gallos y pavos criollos como animales de corral, mismos que tienen una finalidad de autoabasto familiar y comercialización de excedentes por parte de las familias campesinas para complementar sus ingresos.

Entre los animales con fines de ornato o compañía, las familias de Tenosique mencionaron pavorreales, loros, conejos, cocodrilos, perros y, además mencionaron a los gatos que les ayudan a cuidar las herramientas de captura acuícola y el alimento concentrado. En este sentido esto último coincide con lo reportado por Rodríguez-Galván et al. (2018), mencionando que los perros y gatos en un contexto rural, son considerados como animales de trabajo y no mascotas, toda vez que son cuidadores del hogar, las semillas e incluso de otros animales. Como animales de transporte se identificó a los caballos registrándose en 30% de los casos.

A través de la observación e interacción se contrastó que las familias utilizan diversas estrategias para alimentar sus animales, por ejemplo, para la alimentación de las aves gallinas aprovechan la disponibilidad de los recursos de la UPAF, como el pasto y frutos (mango, guayaba, residuos de coco) y para el caso de los cerdos aprovechan la captura del pez chopín *Cyprinus carpio* y pez armado *Pterygoplichthys* spp. y se los proporcionan cocidos. Nico et al. (2012), recomiendan aprovechar el pez armado, porque además de alimentar a la producción acuícola, se contribuye a su control como depredador, toda vez que este ha provocado la disminución de especies de peces locales de captura y ha erosionado de cuencas hídricas; además que es una fuente de minerales, grasas y proteínas como alimento para otros animales domésticos (García, 2019).

Figura 23. Animales de consumo en las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

4.3.5.2 Especies animales acuícolas cultivadas

La encuesta y las entrevistas aplicadas en campo permitieron identificar 14 especies acuícolas que se cultivan en las UPAF de Tenosique, Tabasco; 10 correspondieron a especies nativas, representando 71% del total de las especies acuícolas en las unidades: ocho fueron peces; un crustáceo; y un molusco; mientras que cuatro resultaron ser especies de peces introducidos (29%) (Figura 24). Por otro lado, la especie introducida de mayor presencia fue la tilapia (*Oreochromis spp.*) con una frecuencia de 96.7%; seguida del nativo pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) 16.63%; la mojarra colorada (Anexo 8s) (*Vieja bifasciata*) 20.0%; y la mojarra pozolera (*Maskaheros argenteus*) 13.3% (Tabla 14). Así mismo la especie nativa que tuvo mayor presencia (20%) fue la mojarra colorada (*Vieja bifasciata*), siguiéndole en frecuencia el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) (16.63%).

Es importante mencionar que el Ejido Vieja Guardia Agrarista fue el único lugar donde se registró el molusco caracol o tegogolo (*Pomacea fagellata*) y el crustáceo acocil o camarón de pantano (*Procambarus llamasii*); estas especies se practican en policultivo con otras especies de peces como tilapia y colorada. La mayor frecuencia de la tilapia en las UPAF se debe a que, aunque es considerada como introducida, posee características favorables para la producción, como un rápido crecimiento, adaptabilidad al crecimiento, tolerante al manejo a las enfermedades y a los cambios bruscos en la calidad del agua, además del sabor agradable de su carne (SAGARPA, 2015).

Tabla 14. Especies de peces cultivadas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Frecuencia (%)	Origen	Sistema de cultivo
1	Pejelagarto	<i>Atractosteus tropicus</i> (Gill, 1863)	16.63	Nativa	Estanque de geomembrana
2	Bobo liso	<i>Ictalurus meridionalis</i> (Günther, 1864)	6.7	Nativa	Est. rúst. jaula y geomembrana
3	Mojarra castarrica	<i>Mayaheros urophthalmus</i> (Günther, 1862)	6.7	Nativa	Jaula
4	Mojarra zacatera	<i>Cincelichthys pearsei</i> (Hubbs, 1936)	6.7	Nativa	Jaula
5	Mojarra colorada	<i>Vieja bifasciata</i> (Steindachner, 1864)	20.0	Nativa	Jaula
6	Mojarra pozolera	<i>Maskaheros argenteus</i> (Allgayer, 1991)	13.3	Nativa	Jaula
7	Mojarra paleta	<i>Vieja melanura</i> (Günther, 1862)	10.0	Nativa	Jaula
8	Guabina	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacepède, 1800)	3.3	Nativa	Jaula
9	Chopin	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	10.0	Introducida (Asia)	Jaula y estanque rústico
10	Bobo escama	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	3.3	Introducida	Estanque rústico
11	Mulula	<i>Parachromis managuensis</i> (Günther, 1867)	10.0	Introducida (Centroamérica)	Estanque rústico
12	Tilapia	<i>Oreochromis spp.</i> (Linnaeus, 1758)	96.7	Introducida (África)	Est. rúst. jaula y geomembrana
13	Caracol	<i>Pomacea flagellata</i> (Say, 1827)	3.3	Nativa del sureste mexicano	Estanque rústico
14	Acocil	<i>Procambarus (Austrocambarus) llamasi</i> (Villalobos, 1955)	3.3		Estanque rústico

Fuente: Elaboración propia apoyada de la base de datos de Froese y Pauly (2023).

El proceso del cultivo de las especies acuícolas nativas en las UPAF inicia con la captura de crías en el medio natural, para darles crecimiento en las jaulas o estanques. Ross y Beveridge (1995), señalan que para seleccionar una especie acuícola nativa, implica evaluar la viabilidad en aspectos sociales, económicos, ambientales y biotecnológicos para su cultivo, lo que conllevaría un largo y complejo proceso para lograr la tecnología completa para el cultivo de la especie. Además, las especies acuícolas nativas tienen la característica de un crecimiento lento (Cuenca

et al., 2013); sin embargo, representan la forma de cómo las UPAF aprovechan y generan ahorros, previniendo disponer a futuro de alimento de alta calidad nutricional para la familia. Aunado a que el cultivo de peces nativos promueve su resguardo y conservación, al mismo tiempo permiten diversificar la producción acuícola.

Las especies que capturan en el medio natural son de tamaño aproximado de 1", entre ellas, la mojarra castarrica (*Mayaheros urophthalmus*), mojarra zacatera (*Cincelichthys pearsei*) (Anexo 8t), mojarra colorada (*Vieja bifasciata*), mojarra pozolera (*Maskaheros argenteus*), mojarra paleta (*Vieja melanura*) y tilapia (*Oreochromis spp.*). El proceso de captura consiste en la utilización de una malla de mosquitero o sedazo de 3 m de largo, con plomada en un lateral para el arrastre que se coloca en las orillas del río Usumacinta; en algunos casos también se utilizan atarrayas con malla de luz menor a 1". Este proceso normalmente se realiza por las tardes cuando el viento se encuentra calmo, con ayuda de dos o tres personas, en los meses de marzo a mediados de mayo (temporada de reproducción de estas especies). La talla de captura para el cultivo de bobo liso (*Ictalurus meridionalis*) y chopín (*Cyprinus carpio*), se realiza a partir de 10 cm en adelante, con atarrayas o pigüeros. Para el caso del bobo escama (*Ctenopharyngodon idella*), este ingresa a los estanques inundables de las zonas bajas de Tenosique, posteriormente se colocan redes para evitar el egreso cuando el río baja y se les da crecimiento en los estanques.

En cuanto a la guabina (*Gobiomorus dormitor*) y mulula (*Parachromis managuensis*), estas se capturan con redes o atarrayas en menor cantidad, ya que, al ser especies depredadoras con tendencia carnívora, se utilizan solamente para control de la población en los estanques, aunque también se adaptan al alimento comercial. La tilapia es la especie más frecuente en las comunidades, presente en 19 de las 20 comunidades, evidenciando su abundancia en la mayoría de los sistemas de cultivo. Entre las especies nativas destacan la mojarra colorada (6 comunidades), el pejelagarto y la mojarra pozolera (cada una en 5 comunidades), indicando cierta diversificación en estas UPAF. La mulula en 4 y la castarrica presente en 3 comunidades muestran una presencia moderada, mientras que la mojarra zacatera y el carpín "Chopin" se identificaron en dos comunidades. Las restantes seis especies (bobo escama, guabina, bobo liso (Anexo 8u), caracol tote, acocil y mojarra paleta) presentes solo en una comunidad cada una (Tabla 15).

Tabla 15. Distribución de especies animales acuícolas en las comunidades de Tenosique, Tabasco.

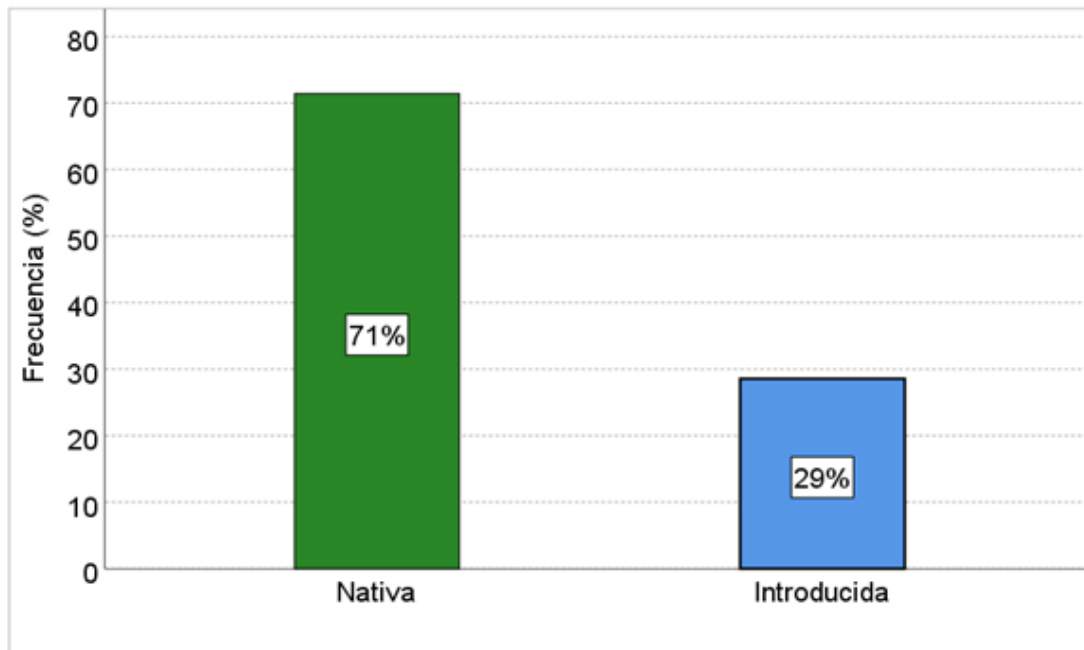
Nombre común	Nombre científico	Origen	Comunidad
Pejelagarto	<i>Atractosteus tropicus</i>	Nativa	Ejido Paso de la Sabana, Poblado la Laguna, Poblado Plan San Antonio, Ejido El Xotal, Ejido Sueños de Oro
Mojarra zacatera	<i>Cinzelichthys pearsei</i>	Nativa	Ejido Independencia, Ejido Paso de la Sabana
Bobo escama	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Introducida	Poblado Plan San Antonio
Chopin	<i>Cyprinus carpio</i>	Introducida	Ejido Paso de la Sabana, Ejido Independencia
Guabina	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Nativa	Poblado San Carlos
Bobo liso	<i>Ictalurus meridionalis</i>	Nativa	Ejido Paso de la Sabana
Mojarra pozolera	<i>Maskaheros argenteus</i>	Nativa	Ejido Paso de la Sabana, Ejido Independencia, Poblado San Carlos, Ejido Guadalupe Victoria, Ejido 10 de Mayo
Castarrica	<i>Mayaheros urophthalmus</i>	Nativa	Poblado Plan San Antonio, Ejido Tatalázaro de los Olivos, Ejido Sueños de Oro
Tilapia	<i>Oreochromis spp.</i>	Introducida	Todas las mencionadas a excepción del Poblado La Laguna, pero incluyendo al Ejido Tatalázaro, Ejido El Recreo, Estapilla, La Palma, Poblado Arenas de Hidalgo, Poblado Boca del Cerro, Poblado Plan San Antonio, Ejido el Mool, Ejido Pomoná
Mulula	<i>Parachromis managuensis</i>	Introducida	Ejido Independencia, Poblado Plan San Antonio, Ejido Guadalupe Victoria, Ejido 10 de Mayo
Caracol tote	<i>Pomacea fagellata</i>	Nativa	Vieja Guardia Agrarista
Acocil	<i>Procambarus llamas</i>	Nativa	Vieja Guardia Agrarista
Mojarra colorada	<i>Vieja bifasciata</i>	Nativa	Ejido Paso de la Sabana, Ejido Independencia, Ejido La Isla, Poblado San Carlos, Guadalupe Victoria, Ejido 10 de Mayo
Mojarra paleta	<i>Vieja melanura</i>	Nativa	Ejido Guadalupe Victoria

Fuente: Elaboración propia

El conocimiento sobre el cultivo de especies nativas viene de padres a hijos, mediante la transmisión de generaciones anteriores las cuales iniciaron esta actividad con visión de conservar los recursos pesqueros y tener disponibilidad de peces en tiempos de escases. El cultivo de

especies de animales acuícolas nativas conlleva un análisis complejo que tiende a impactar positivamente sobre aspectos socioeconómicos y ambientales (Ross y Beveridge, 1995); uno de los puntos a favor, es que provee un medio sustentable para la diversificación de la acuicultura (Cruz-Casallas et al., 2011). También abona a la conservación de recursos biológicos acuáticos que contribuyen al desarrollo de medios de vida sustentables, uno de los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992).

Figura 24. Presencia de especies acuícolas introducidas y nativas en las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la alimentación de los peces como parte del manejo acuícola, se identificó que 90% de las UPAF ofrece concentrado comercial al boleó o libre demanda, es decir, que el momento se suministra alimento hasta que los peces dejan de consumirlo; el 6.7% de las unidades no proporciona alimento concentrado ya que, al ser sistemas extensivos, solo utilizan la fertilización orgánica en los estanques, lo que significa una forma de alimentar a los peces en sistemas extensivos, y únicamente el 3.3% de las UPAF brinda alimentación comercial racionada, es decir que hacen un cálculo de alimento conforme al peso de los peces. Es importante mencionar que una de las estrategias de alimentación para los peces, era colocar un foco en los estanques con la finalidad de atraer insectos para la alimentación de los peces.

La investigación encontró que además del alimento pelletizado, se utilizan insumos no convencionales, residuales de la unidad de producción familiar o de la cocina, como es el caso de tortillas, guayaba, zacate y comején, lo que aminora los costos en la alimentación. En otros lugares como Vietnam, la acuicultura familiar utiliza el bambú para elaborar jaulas flotantes para el cultivo de carpa y hojas y raíces de yuca como forraje (Edwards, 1999). Generalmente el costo de los alimentos balanceados es elevado para campesinos productores de países en desarrollo; según González-Artiga et al. (2022), el alimento comercial puede implicar entre 40-

60% de los costos de producción acuícola, por lo que se debe buscar insumos locales de origen animal y vegetal para aprovechar productos que se consideran desechos.

Platas y Vilaboa (2014), refieren que una de las ventajas de la acuicultura es la relación de conversión alimenticia, es decir, que se necesita menos de un kilo de alimento para producir un kilo de pescado. Lo anterior coincide con los resultados encontrados, toda vez que, los informantes reafirman que no se necesita mucho alimento y manejo para la producción de peces. Así también, García-Mondragón (2021), encontró que las unidades de producción acuicultura de pequeña escala en el Estado de México, necesitan de la mínima administración para tener eficiencia productiva. En ese marco, la acuicultura es una actividad pecuaria que necesita ser promocionada en las zonas rurales para contribuir a la seguridad alimentaria de las familias de escasos recursos.

En Tabasco los únicos registros de información científica que se tienen sobre ciclos completos, se refieren a los cultivos de tenguayaca (*Petenia splendida*) y castarrica o cíclido maya (Anexo 8v) (*Mayaheros urophthalmus*), y pejelagarto (*Atractosteus tropicus*) (Anexo 8w), dado que se tiene la información científica sobre el ciclo completo de estas especies (Dávila-Camacho et al., 2018). También se cuenta con información parcial para el cultivo de mojarra criolla (*Cichlasoma istlanum*), camarón de pantano o acocil (*Procambarus llamasii*) y caracol (*Pomacea flagellata*) (Álvarez et al., 2013; Iriarte-Rodríguez y Mendoza-Carranza, 2007; Luna-Figueroa et al., 2003; Márquez-Couturier y Vázquez-Navarrete, 2015; Rodríguez-Serna et al., 2010).

En México son pocos los proyectos acuícolas que se han desarrollado con especies nativas, pero han demostrado que son una de las vías para la conservación que contribuye a la nutrición de grupos vulnerables (Pérez-Sánchez y Páramo-Delgadillo, 2008; Ross et al., 2008). En este contexto es importante destacar el conocimiento empírico que las familias han acumulado tras generaciones, sobre el crecimiento y engorda de estas especies nativas, que ha favorecido la diversificación de los cultivos acuícolas, permitiendo en cierta parte, no depender de las instituciones externas para la obtención de las crías. Este conocimiento puede ser un pilar importante para el desarrollo de la biología y cultivo de las especies mencionadas.

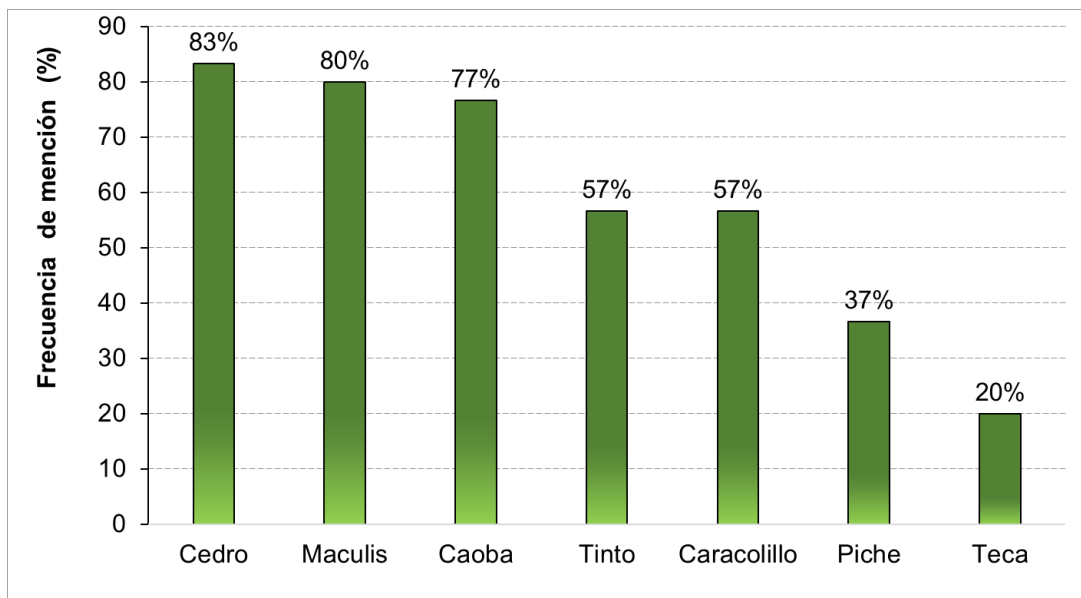
4.3.5.3 Componente vegetal

Con relación al componente vegetal de las UPAF de Tenosique, se encontró una diversidad arbórea representada por especies arbóreas como el cedro (*Cedrela odorata*) (83%), maculis (*Tabebuia rosea*) (80%), caoba (*Swietenia macrophylla*) (77%) y piche (*Enterolobium cyclocarpum*) (37%) (Anexo 8x). Todas estas especies se producen con fines maderables, así como el tinto (*Haematoxylum campechianum*) (57%) que también es destinado para la construcción de postes y leña (Figura 25).

También se presentan otras especies de árboles conservadas en las parcelas para usos diferentes; por ejemplo, como cerca viva el cocoite (*Gliricidia sepium*) y con fines ornamentales el guayacán (*Tabebuia chrysantha*). Uno de los árboles usados comúnmente para la elaboración de cayucos es el jobo (*Spondias mombin*), ya que al ser una madera blanda es manejable para su elaboración.

Las familias de Tenosique resaltaron la importancia del recurso arbóreo, debido a que de estas especies obtienen beneficios ambientales como la sombra, para contrarrestar el calor en tiempo de sequía durante el período de marzo a mayo y mediante “el aire fresco que estos proveen”, mencionaban los participantes. También señalaron, que los árboles forman parte de la dinámica económica de las UPAF, a través de la venta de madera, y la generación de postes o leña para el autoabasto. En el Anexo 6, se muestra la diversidad de árboles mencionados por las familias, así como el uso que le dan a cada uno.

Figura 25. Árboles representados con mayor frecuencia en las UPAF de Tenosique, Tabasco.



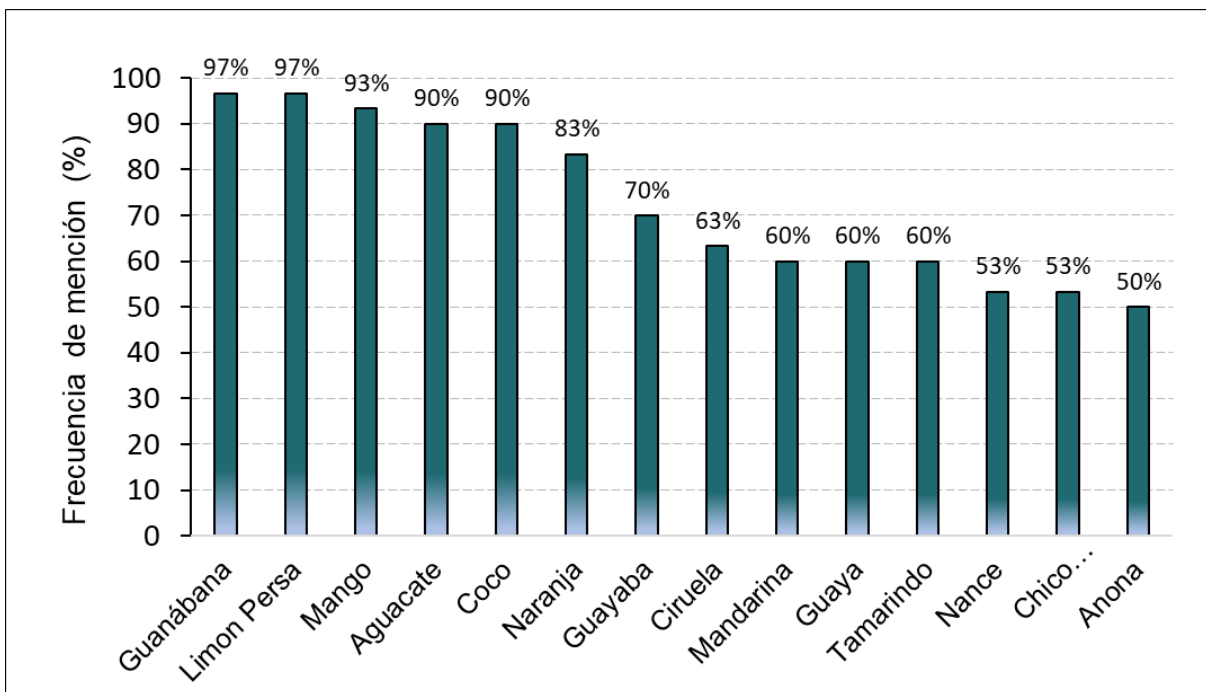
Fuente: Elaboración propia

Entre las especies de árboles frutales de mayor frecuencia se encontró a la guanábana (*Annona muricata*) (97%), limón persa (*Citrus latifolia*) y limón criollo (*Citrus aurantifolia*) (97%), mango (*Mangifera indica*) (93%), aguacate (*Persea americana*) (90%) y coco (*Cocos nucifera*) (90%) (Figura 26). Especies de árboles frutales con mayor presencia en las UPAF. Pero también se encontraron otros frutos que se cosechan en las UPAF de Tenosique para el consumo familiar, como la anona (*Annona reticulata*), vaina (*Inga inicuil*), ciruela (*Spondias purpurea*) coco (*Cocos nucifera*), chinín (*Persea schiedeana*) y la castaña (*Artocarpus altilis*), entre otros (Figura 26). La producción de excedentes frutícolas se comercializa. Por ejemplo, la guanábana alcanza un precio de hasta \$80 kg en fresco, aclarando que cuando ésta vende en pulpa su precio merma; asimismo el cacao (*Theobroma cacao*) es aprovechado por las familias para el autoabasto en la preparación de las bebidas típicas de pozol y chocolate, aunque también se comercializa en grano seco en promedio a \$80 kg. Es preciso mencionar que, además estos alimentos se comparten con frecuencia con las visitas, amigos y vecinos de la comunidad.

Entre otras las plantas comestibles encontradas en las UPAF está el chipilín (*Crotalaria longirostrata*), el nopal (*Opuntia ficus-indica*), la hierba mora (*Solanum nigrescens*), la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) y la hoja de momo (*Piper auritum*); estas tres últimas, han sido reportadas con mayor índice de importancia cultural en huertos de familias maya-ch'ol de

Chiapas, México y representan su arraigo en la cultura alimentaria de comunidades del norte chiapaneco (Ubiergo-Corvalán et al., 2023). Así también Ubiergo-Corvalán et al. (2020), reportaron estas especies como parte del agroecosistema *ch'ol* de Salto de Agua y Tumbalá, Chiapas. En este sentido, es importante reconocer que estas especies son de uso alimentario en las UPAF de Tenosique, Tabasco, como parte de la producción de traspatio. En el caso de la hoja de momo (*Piper auritum*) y el nopal (*Opuntia ficus-indica*), se utilizan como insumo en la preparación del pescado en caldo, empapelado o asado.

Figura 26. Especies de árboles frutales con mayor presencia en las UPAF.



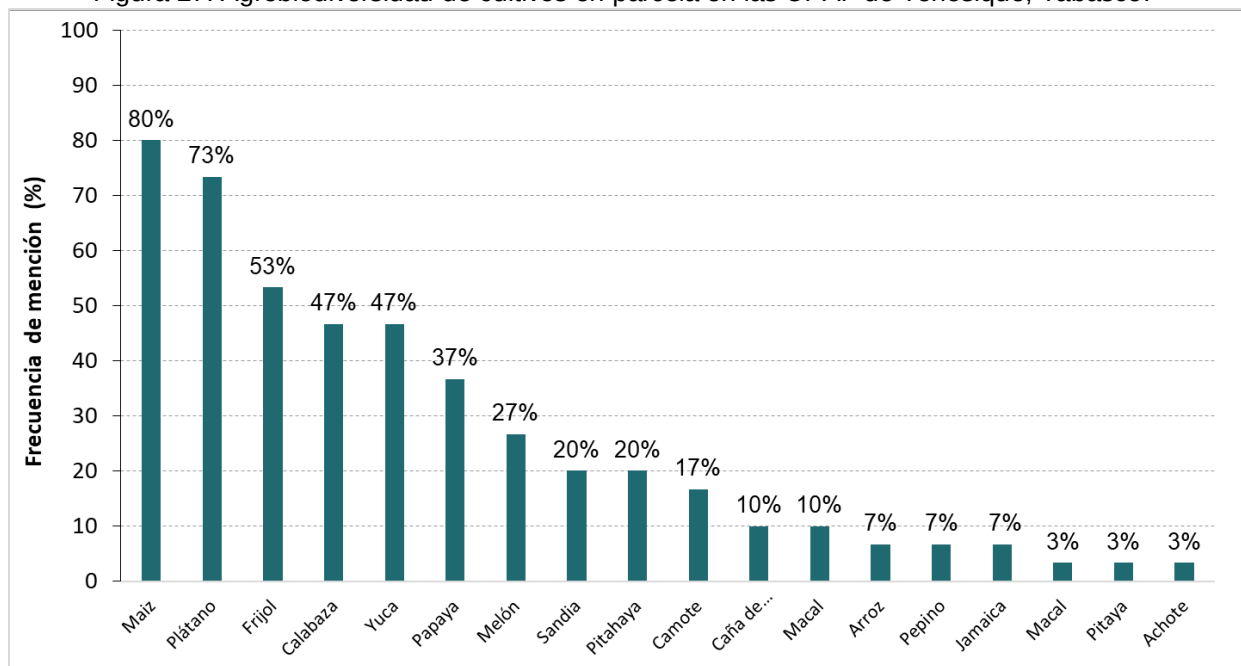
Fuente: Elaboración propia

Así, también las familias indicaron cultivar hortalizas que sazonan o complementan las comidas que preparan, como el perejil (*Eryngium foetidum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), cebollín (*Allium fistulosum*), chile habanero (*Capsicum chinense*) y chile morrón (*Capsicum annuum*). En los casos del chile *amashito* (*Capsicum annuum*) y chile pico paloma (*Capsicum frutescens*), se trata de especies silvestres que germinan en la parcela de manera natural, pero las familias las conservan debido a su alto consumo y sabor especial. Es preciso mencionar que el destino de la producción de estos frutos es básicamente para autoabasto. Respecto a los cultivos en la parcela, destaca la frecuencia del maíz, presente en 80% de las UPAF estudiadas. Al respecto de lo anterior, Ubiergo (2021), menciona que el maíz es uno de los cultivos más frecuentes de las familias choles del norte de Chiapas, aunque no sea su principal actividad económica, sí es un vínculo que simboliza los recursos naturales de la región.

En esta investigación se encontró que los campesinos y campesinas le dan gran importancia al maíz, debido a que es la base del sustento alimenticio, para la producción animal domésticos y para su autoabasto. En seguida, el cultivo más frecuente fue el plátano 73%, frijol 53% y calabaza 47%; cabe resaltar que estos productos también permiten la venta de excedentes para

complementar la economía de la unidad de producción; también se encontraron otros productos para autoabasto como yuca, papaya, melón y sandía (Figura 27). Esta venta de excedentes es una estrategia característica de los campesinos y campesinas en su dinámica económica (Ruiz-Echeverría et al., 2021; Silva et al., 2022).

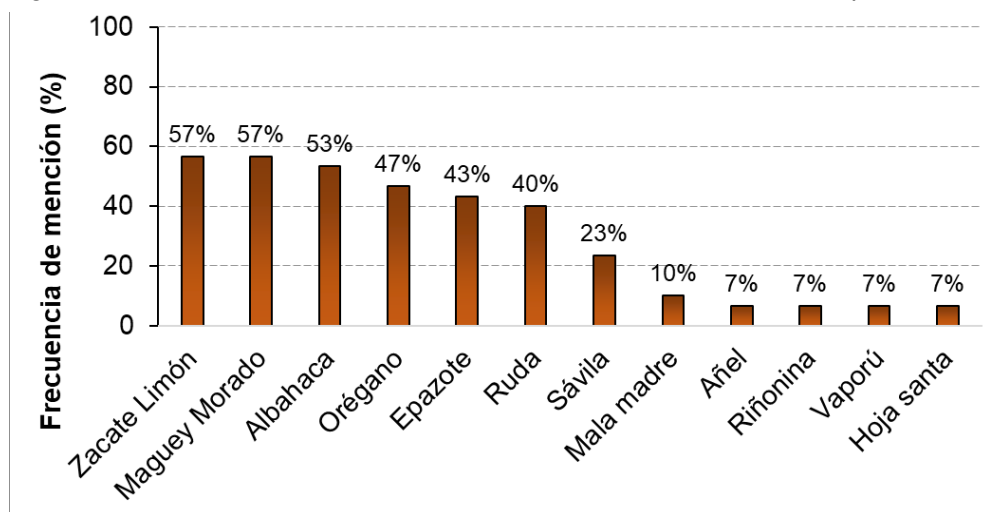
Figura 27. Agrobiodiversidad de cultivos en parcela en las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

Es importante agregar que, en los traspatios de las UPAF de Tenosique, también se identificaron plantas medicinales que las familias utilizan para aliviar algunos malestares de las personas; las más frecuentes fueron: zacate limón (*Cymbopogon citratus*) (57%), maguey morado (*Tradescantia spathacea*) (57%) y albahaca (*Ocimum campechianum*) (53%) (Figura 28).

Figura 28. Plantas medicinales más frecuentes de las UPAF de Tenosique, Tabasco.



Fuente: Elaboración propia

4.4 Sustentabilidad de la Unidad de Producción Acuícola Familiar

Los resultados del Índice de Sustentabilidad Acuicultura Familiar (ISAF) se representaron en gráficas de radial para ser analizados de forma individual y holística. El análisis de los principios de la sustentabilidad identificó los indicadores que aumentaron o disminuyeron el nivel de sustentabilidad de la UPAF.

4.4.1 Principios de sustentabilidad la Unidad de Producción Acuícola Familiar

Al ejecutar la fórmula para cada uno de los 15 indicadores de sustentabilidad, se obtuvo el puntaje promedio para cada uno de los principios, teniendo en cuenta que el puntaje máximo de sustentabilidad de un principio es de 33.33 puntos. En ese sentido, el principio de Autogestión-Adaptabilidad fue el que alcanzó un mayor puntaje (24.56), seguido de Estabilidad-Autosuficiencia (23.31) y el que menos obtuvo fue Diversidad-Resiliencia (22.41). Cada principio cuenta con indicadores que influyeron positivamente y negativamente a cada principio. A continuación, se analizan los principios Autogestión-Adaptabilidad, Estabilidad-Autosuficiencia y Diversidad-Resiliencia, con cada uno de sus indicadores. Es importante resaltar que para el análisis de los principios se contempla a todas las UPAF (30).

4.4.1.1 Autogestión-Adaptabilidad

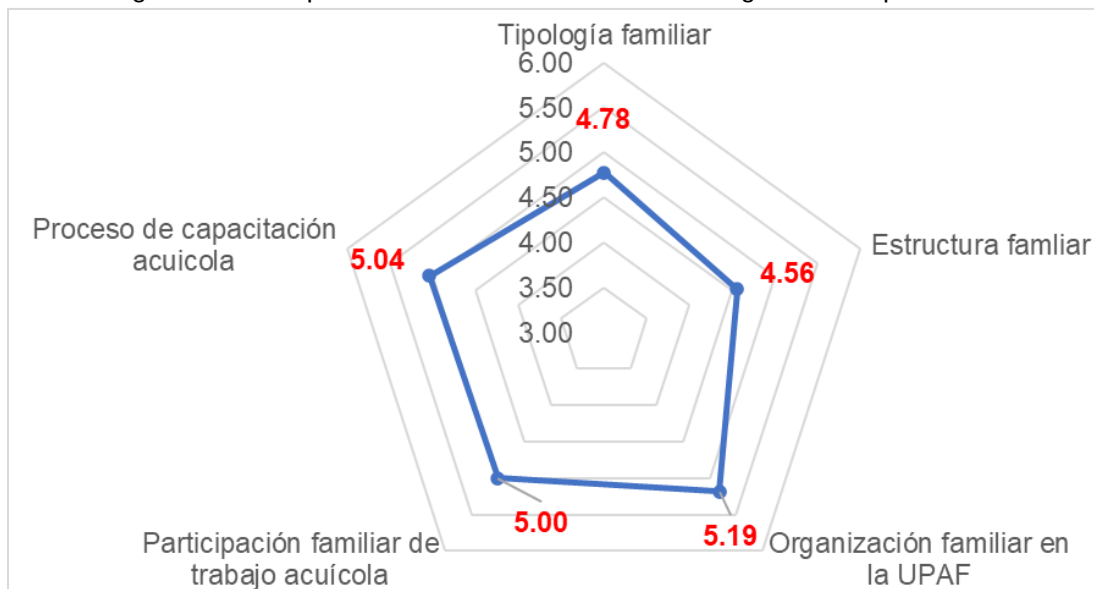
Uno de los pilares que contribuye a la economía de la unidad de producción familiar, es la disponibilidad de mano de obra que se distribuye entre los integrantes de la familia a través de la asignación de tareas específicas (Martínez y Rendon, 1978). En este sentido, el indicador estructura familiar alcanzó un puntaje de 4.56 y este se relaciona con la mano de obra familiar (MOF), en el cual se encontró que 37% de las UPAF, cuenta con una disponibilidad de mano de obra considerada como “alta” de acuerdo con el cálculo realizado, mientras que en 63% de los casos la disponibilidad de la MOF es “media”; por tal motivo los resultados de este indicador fueron los que menos contribuyeron al puntaje del principio (Figura 29).

Otro indicador relacionado con el principio de Autogestión-Adaptabilidad, es la tipología familiar, al respecto se encontró mayor número de familias nucleares con 57%, este factor mantuvo una tendencia a disminuir el puntaje del principio en las UPAF. Según Palestina (2021), las familias nucleares tienen menos integrantes que las familias extensas, lo cual implica una menor disponibilidad de mano de obra y una transmisión más limitada de conocimientos entre generaciones. Esto es relevante, ya que los hijos suelen aprender de sus padres cómo llevar a cabo las actividades productivas que fortalecen el desarrollo de las Unidades de Producción Acuícola Familiar (UPAF). Sin embargo, los hallazgos de esta investigación indican que la disponibilidad de mano de obra en una UPAF no depende únicamente del tipo de familia, sino también de otros factores como la edad de los miembros, su sexo y el número total de personas en el hogar. Por lo tanto, este aspecto no coincide completamente con lo señalado por Palestina (2021).

Por otro lado, las UPAF de Tenosique, se han interesado en el proceso de capacitación en el área acuícola, aunque sólo el 40% ha recibido cursos o talleres que han abonado a sus conocimientos acuícolas; también se contempló el conocimiento empírico que se ha acumulado

a través de generaciones, así como las pláticas vecinales relacionadas con la transmisión de conocimientos horizontal interfamiliar. La FAO y FIDA (2019), concuerdan en cuanto a que, para los acuicultores de pequeña escala, uno de sus pilares necesarios de reforzamiento es la capacitación acuícola, no sólo para un mejor manejo y aprovechamiento de recursos acuícolas, sino que les permite el acceso a oportunidades de mercado y financiamiento gubernamental.

Figura 29. Valor promedio de los indicadores de Autogestión-Adaptabilidad.



Fuente: Elaboración propia

De igual manera, las familias de Tenosique mostraron administrar, aunque sea de manera incipiente, en el área acuícola llevando registros en pequeñas bitácoras, sobre el consumo de alimento, siembra, crecimiento y cosecha de peces; sin embargo, en ningún caso se mencionó hacer biometrías, ya que consideran que este proceso estresa a los peces y no tienen un crecimiento adecuado o mueren, ocasionando pérdidas.

Respecto a la organización acuícola en las UPAF, en 50% de las unidades se registró que se integra a toda la familia para el desarrollo de las actividades acuícolas, mientras que la otra mitad la desarrolla el padre de familia con el apoyo de alguno de sus hijos mayores. En este sentido se consideró asignar un mayor puntaje para la sustentabilidad cuando en la UPAF existe integridad y participación de los hijos e hijas y en especial para visualizar el trabajo de la mujer en la UPAF, ya que su colaboración es esencial para el desarrollo de la unidad (Gallardo-Lagno et al., 2023). Con respecto a lo anterior, en el 100% de las UPAF, las familias consideran la participación de todos sus integrantes (incluyendo hijos e hijas) en la toma de decisiones respecto a las actividades que se realizan, considerando la opinión familiar y llegando a un acuerdo para una mejor organización; en este sentido estas decisiones colectivas se llevan a cabo en pequeñas reuniones familiares, para la división de tareas a realizar. Cardona et al. (2006), mencionan que esta es una estrategia de organización en la UPF, con la finalidad que estas unidades se

desarrollen armónicamente y donde los integrantes aportan mano de obra para realizar diferentes actividades.

4.4.1.2 Estabilidad-Autosuficiencia

Una de las estrategias de las familias que viven en comunidades rurales, es la diversificación de ingresos, esto con la finalidad de no depender de una sola producción como la agricultura u otra actividad productiva, estas actividades son oportunidades que las familias crean y que reflejan su dinámica económica (Román-Montes et al., 2020).

En este sentido, el indicador de diversificación de ingresos fue el que más contribuyó al principio de Estabilidad-Autosuficiencia de la UPAF (Figura 30). De esta forma, 63.3% de las UPAF mencionó generar ingresos a través de la acuicultura viéndola como una oportunidad para dinamizar su economía y para continuar con el ciclo de la acuicultura, como la compra de crías de peces, adquisición de alimento balanceado o materiales para la infraestructura. El restante 36.7% mencionó que no genera ingresos a través de la acuicultura, ya que el volumen de su producción es exclusivo para el autoabasto familiar; sin embargo, sí contribuye a su economía al disminuir los gastos por no tener que comprar este alimento nutritivo. Además, las familias obtienen ingresos a través de la venta de productos agrícolas, animales de traspatio e ingresos no agropecuarios.

La autonomía de una unidad de producción se relaciona con su grado de autosuficiencia, es decir existe una correlación del flujo entre los materiales que se producen en la UPF, así como de ésta con el exterior. El grado de autonomía de una unidad productiva es diferente a cualquier otra; dependerá de las características intrínsecas de la misma, así como de la cultura local y familiar (Marten, 1988). Con respecto a las UPAF de Tenosique, se encontró que, ninguna contrata mano de obra externa de forma permanente, pero en algunos casos sí se realiza de forma parcial, cuando se requiere un mayor esfuerzo para tareas específicas o la cantidad de trabajo sobrepasa a la familia; este es un pilar de la agricultura familiar, donde los integrantes aportan mano de obra para el desarrollo de la UPF.

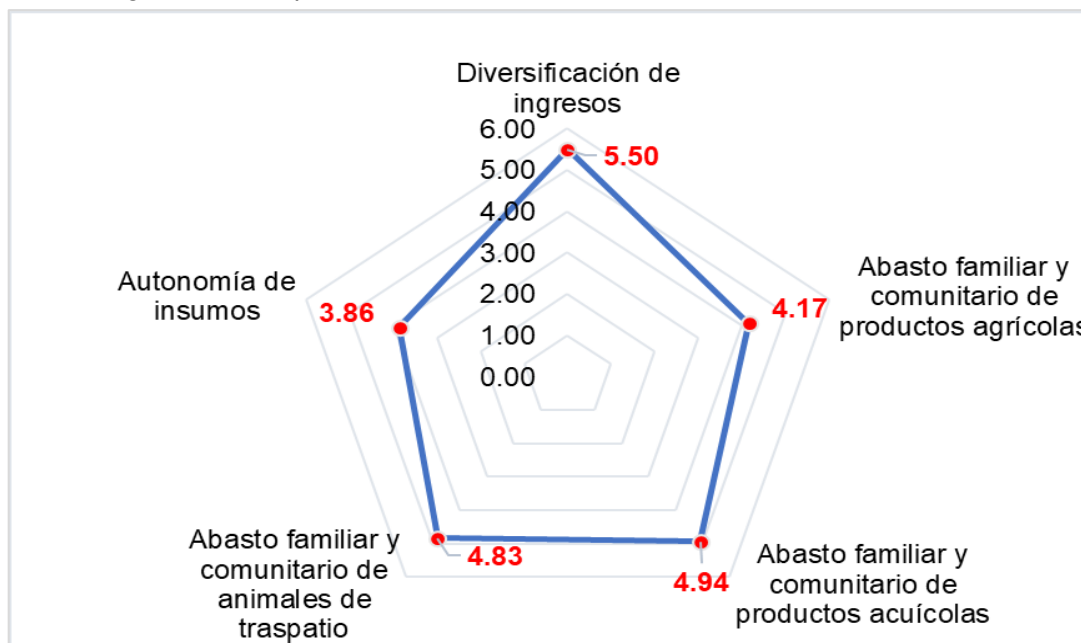
Por otro lado, el indicador de autonomía de insumos en la UPAF reflejó la dependencia de varios factores externos, como del alimento balanceado para los peces, en el que solo tres UPAF no proporcionan este tipo de comida, ya que son sistemas de tipo extensivo, donde se siembran los peces en estanques previamente fertilizados y la alimentación se realiza con residuos de la cocina (tortilla), frutales (guayaba) y en algunos casos se proporciona comején y zacate. Avalos (2021), menciona que el reciclado de nutrientes, los saberes y las características propias de las UPF, son factores que influyen en la autonomía y seguridad alimentaria en la vida rural.

En el caso de Tenosique, la investigación encontró que, 53% de las UPAF, depende de subsidios gubernamentales para el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, también adquieren vacunas y desparasitantes para los animales de traspatio, especialmente para los animales de granja. A pesar de que 37% de las UPAF adquiere semillas transgénicas para la siembra de maíz, solo el 17% compra fertilizantes sintéticos para los cultivos agrícolas.

Respecto con el abasto familiar y comunitario de los animales de traspatio, 70% de las UPAF mencionó que realiza intercambio de animales o trueques con la finalidad de conservar las

especies en cultivo, en especial las gallinas, patos y pavos criollos. En cuanto a los productos agrícolas se observó una alta cohesión social entre las UPAF, ya que en 93% de las unidades se realizan préstamos de productos agrícolas y en 77% se hacen trueques. Al respecto, Sánchez y Ubiergo (2022), mencionan que esta práctica es un reflejo del arraigo cultural de las familias *ch'oles* del norte de Chiapas que se aún conservan, como el intercambio de semillas de maíz y huevos de traspatio. También Palestina (2021), indica que el intercambio o trueque contribuye a reforzar las redes comunitarias y la reciprocidad entre las familias

Figura 30. Valor promedio de los indicadores de Estabilidad-Autosuficiencia.



Fuente: Elaboración propia

En el ámbito acuícola, 67% de las UPAF de Tenosique practica el trueque y préstamos, se intercambian peces por otros insumos de la unidad, no necesariamente productos de consumo, esta práctica se ve mayormente en las unidades que desarrollan la acuicultura para el autoabasto. En este sentido, el trueque es visto por las familias como un medio de intercambio y de ayuda mutua, existiendo un balance cuando en una unidad productiva escasea cierto producto y en otra hay en abundancia. Mientras que el préstamo es una forma de regalar un producto de la UPAF, con la intención de recibir una remuneración a futuro, esta puede ser en especie o mano de obra. Por otro lado, 63% de las unidades practica la venta de su producción acuícola; cabe mencionar que en algunas solo se vende para generar ingresos que posteriormente son destinados para continuar el ciclo de la acuicultura; las demás UPAF cultivan para el autoabasto. En este contexto Artieda-Rojas et al. (2017), mencionan que el trueque ha existido desde las civilizaciones primitivas y se ha utilizado como un mecanismo de subsistencia al intercambiar productos que abundan o escasean; es una forma de convivencia entre las comunidades y contribuye a rehacer el tejido social de una forma armónica.

4.4.1.3 Diversidad-Resiliencia

Según Marten (1988), la diversidad de cultivos no solo favorece la sustentabilidad ecológica, sino que también aporta beneficios en los ámbitos social y económico, al reducir la vulnerabilidad de los acuicultores, quienes no dependen exclusivamente de un solo tipo de producción. En ese marco, el indicador que menos contribuyó al principio de Diversidad-Resiliencia fue el indicador de diversidad de cultivos agrícolas, ya que, de acuerdo con la fórmula para calcular la diversificación de cultivos agrícolas, 40% de los casos presentó una “baja” diversidad de cultivos en las UPAF, 37% “medio” y 23% una “alta” diversidad de cultivos agrícolas (Figura 31).

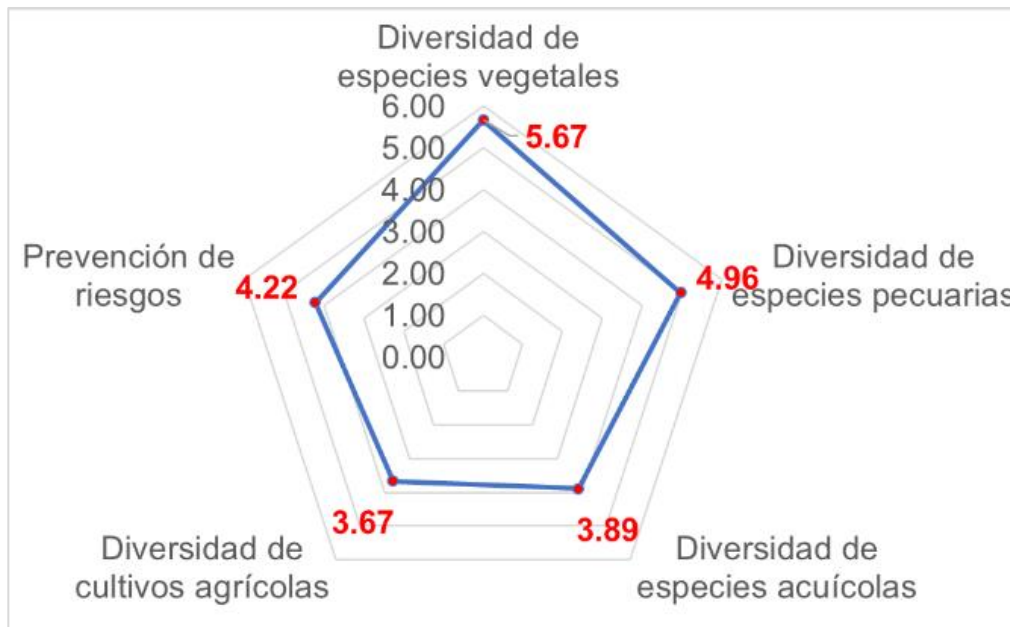
Altieri (1999), menciona que para reducir la vulnerabilidad en una unidad de producción es necesario aumentar la diversidad de animales, cultivos agrícolas, plantaciones forestales y policultivos. Esta forma de diversificar los diferentes elementos que se encuentran en la UPF aumenta la resiliencia social, ambiental y económica. Así también concuerda Martínez-Castillo (2009), que un sistema es más vulnerable cuando existe pérdida de diversidad, haciéndolo más homogéneo y frágil a las adversidades. En relación con lo anterior, todas las UPAF de este estudio mostraron valores altos con respecto a la presencia de árboles frutales, maderables, hortalizas y plantas medicinales; sin embargo, 27% omitió mencionar plantas ornamentales y comestibles y esto se debe a que las familias, no visibilizan a las plantas con fines ornamentales y comestibles, sino que las asumen sólo como parte de la medicina tradicional. Esto se refuerza con lo referido por Ubiergo-Corvalán et al. (2023), en cuanto a que la cultura agroalimentaria presenta diversas formas de manejo, donde la preferencia, valor y otros aspectos socioculturales influyen en la domesticación de especies para diferentes finalidades.

Una de las formas de diversificar la acuicultura, es la introducción de otras especies en cultivo, esto le permite al productor disponer de varios productos, reduciendo la vulnerabilidad de depender de solo uno. Sin embargo, cuando esta diversificación se realiza con la introducción de especies nativas tiende a ser más sustentable, ya que esto permite reducir la dependencia de otras introducidas y a la vez se permite la conservación de especies locales que han sido afectadas en su medio natural. Uno de los patrimonios destacados en la acuicultura con especies nativas, es la riqueza genética de aquellas que se cultivan, estos beneficios de incluir especies nativas abonan hacia una acuicultura sustentable (Ferat-Brito y López-Díaz, 1991; Márquez-Couturier et al., 2015). Ante esta justificación, 37% de las UPAF de Tenosique integran en su sistema acuícola especies introducidas y nativas, mientras que 60% se dedica exclusivamente a la producción de aquellas introducidas y solo una UPAF (3.33%) se dedica al únicamente al cultivo de especies nativas acuícolas. Entre los beneficios de las especies introducidas, está el rápido crecimiento y tolerancia al manejo; en contraparte las especies nativas son de crecimiento aletargado, sin embargo, las familias deciden cultivarlas debido a su sabor, textura, presencia de menos enfermedades en los peces, y porque les ayuda a diversificar la acuicultura, dándoles un sentido de pertenencia.

La resiliencia es la capacidad de una unidad de producción para recuperarse después de una adversidad que disturbio puede ser social, económico o ambiental (Sarandón, 2002a); pero las unidades pueden ser más resilientes si emplean técnicas de prevención sustentable en sus sistemas productivos (Giraldo-Díaz et al., 2015). Una de las prácticas que permiten la

diversificación y resiliencia en una unidad de producción, es la implementación de policultivos acuícolas y prácticas agroecológicas (Altieri, 1999; Naspirán-Jojoa et al., 2022).

Figura 31. Valor promedio de los indicadores de Diversidad-Resiliencia.



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a lo anterior, se encontró que, en Tenosique, 40% de las UPAF integra a su sistema, otras especies de valor comercial, mientras que el 57% sólo se dedica al monocultivo tradicional de tilapia y 3% cultiva especies nativas en monocultivo; es importante señalar que, aunque en esta última unidad, se cultive una especie nativa, es considerada de baja resiliencia y diversificación acuícola, debido a que el sistema de monocultivo la hace vulnerable. En cuanto a la rotación y policultivos agrícolas, se encontró que 77% de las UPAF tiene la práctica de policultivos agrícolas, mientras que 71% realiza rotación de cultivos. En cuanto a los animales criollos para consumo todas las UPAF reportaron que producen al menos una especie de animal criollo (gallinas, guajolotes, cerdos, borregos, entre otros), 83% integra a su cultivo, animales de granja (pollos, gallinas, cerdos y pavos de engorda) y sólo 40% emplea animales que les apoya para el trabajo.

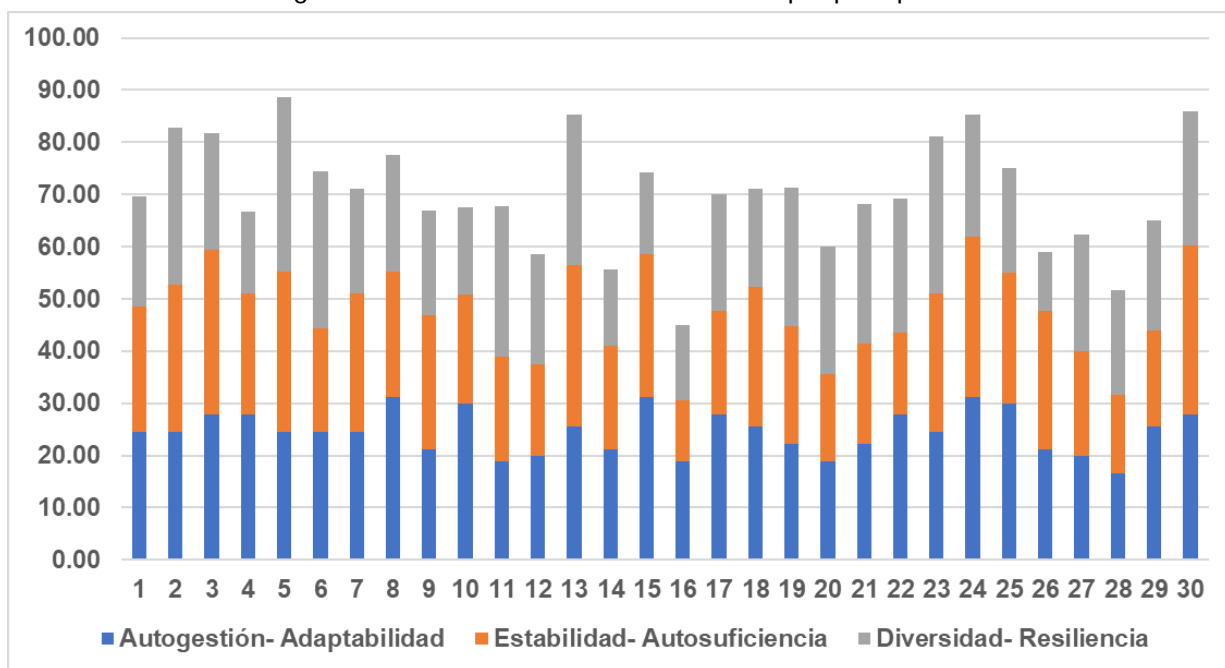
4.4.2 Evaluación de la sustentabilidad en las UPAF de Tenosique, Tabasco

En relación con lo expuesto, se observa que cada una de las variables ejerció influencia conforme a los principios correspondientes, sin embargo, el indicador que más influyó en el principio Autogestión-Adaptabilidad fue la disponibilidad de mano de obra familiar, mientras que para la Estabilidad-Autosuficiencia, resultó ser la dependencia de insumos externos y en Diversidad-Resiliencia lo fue la diversidad de cultivos agrícolas. En este sentido es importante contribuir a cada uno de estos principios con la finalidad de poder mejorar el grado de sustentabilidad de la UPAF. En esta investigación, las UPAF 14,16 y 28, fueron las que obtuvieron los valores más

bajos en cuanto a los principios antes mencionados; en tanto que las UPAF 5,13 y 30 fueron las de valores más altos, el resto de las UPAF mantuvieron valores intermedios en comparación con las demás UPAF (Figura 32).

La literatura refiere cinco categorías de sustentabilidad para la unidad de producción: Sustentabilidad súper fuerte, Sustentabilidad fuerte, Sustentabilidad Intermedia, Sustentabilidad Débil, Sustentabilidad Muy débil. La más baja es la “Sustentabilidad Muy débil”, con un puntaje menor a 20. En esta categoría las prácticas sustentables de las UPAF son escasas y sus beneficios apenas se perciben en lo social, económico y ambiental. La siguiente categoría es la “Sustentabilidad Débil” con un puntaje entre el rango de 20.1 a 40, en este caso se observan actividades sustentables mínimas, con una visión incipiente en lo social, económico y ambiental. Posteriormente se encuentra la categoría “Sustentabilidad intermedia” y en esta se encuentran las UPAF que alcanzaron un puntaje de 40.1 a 60, presentando cierto nivel de adaptación, autonomía y diversificación, aunque aún es vulnerable, tiene el potencial de mejorar. Subsecuente se encuentra la categoría “Sustentabilidad fuerte” con UPAF que alcanzaron un puntaje de 60.1 a 80 donde las UPAF aplican prácticas organizativas enfocadas en conservar, diversificar y generar bienestar. Finalmente se encuentra la categoría “Sustentabilidad súper fuerte”, estas UPAF han alcanzado un puntaje mayor de 80.1 a 100, con características de mostrar un pensamiento integral y resiliente, generando impactos positivos y promoviendo el bienestar ambiental, social y económico. Sin embargo, en esta investigación únicamente se identificaron tres de estas: Sustentabilidad súper fuerte, Sustentabilidad fuerte, Sustentabilidad intermedia.

Figura 32. Promedios de valores obtenidos por principios.



Fuente: Elaboración propia

4.4.2.1 UPAF con sustentabilidad intermedia

Respecto a la sustentabilidad intermedia el 20% de las UPAF se encontró en esta categoría con un Índice de Sustentabilidad Acuicultura Familiar ISAF de 55 en promedio. El principio de Autogestión-Adaptabilidad se vio afectado negativamente, dado que el 83% de las UPAF en esta categoría dispone de una mano de obra clasificada como 'media'. Asimismo, no se observa integración familiar en las actividades acuícolas, ya que en todas las UPAF de esta categoría dichas labores son desempeñadas exclusivamente por los jefes de familia con apoyo de hijos mayores. Además, todas las UPAF corresponden a familias nucleares, lo que limita la participación de otros miembros del núcleo familiar. Se ha observado un aumento en el número de familias nucleares, especialmente en casos donde las parejas jóvenes logran acceder a mejores condiciones económicas. Por el contrario, cuando no pueden permanecer en el hogar de sus padres, se ven en la necesidad —o toman la decisión— de establecer una vivienda independiente que les permita atender con mayor eficacia las necesidades de su propio núcleo familiar (Grajeda-Zabaleta, et al., 2024).

La integración de la familia en las actividades acuícolas es importante ya que, si uno de ellos se enferma o no está presente, los demás pueden resolver las divergencias sin problema. Además, es un método que permite la transmisión de los conocimientos que se han obtenido a través de los años, evitando así errores a futuro. En la UPAF Las Piedritas, de Pijijiapan, Chiapas, se observó que la mano de obra se distribuye entre todos los miembros de la familia por lo cual no se contrata mano de obra externa, mientras que los hombres se dedican a la acuicultura como su principal actividad económica, las mujeres se enfocan a la gestión de los bienes que se obtienen a través de la comercialización de productos de la unidad, dirigiendo el traspaso a través de la producción de animales para la alimentación (Vázquez et al., 2022).

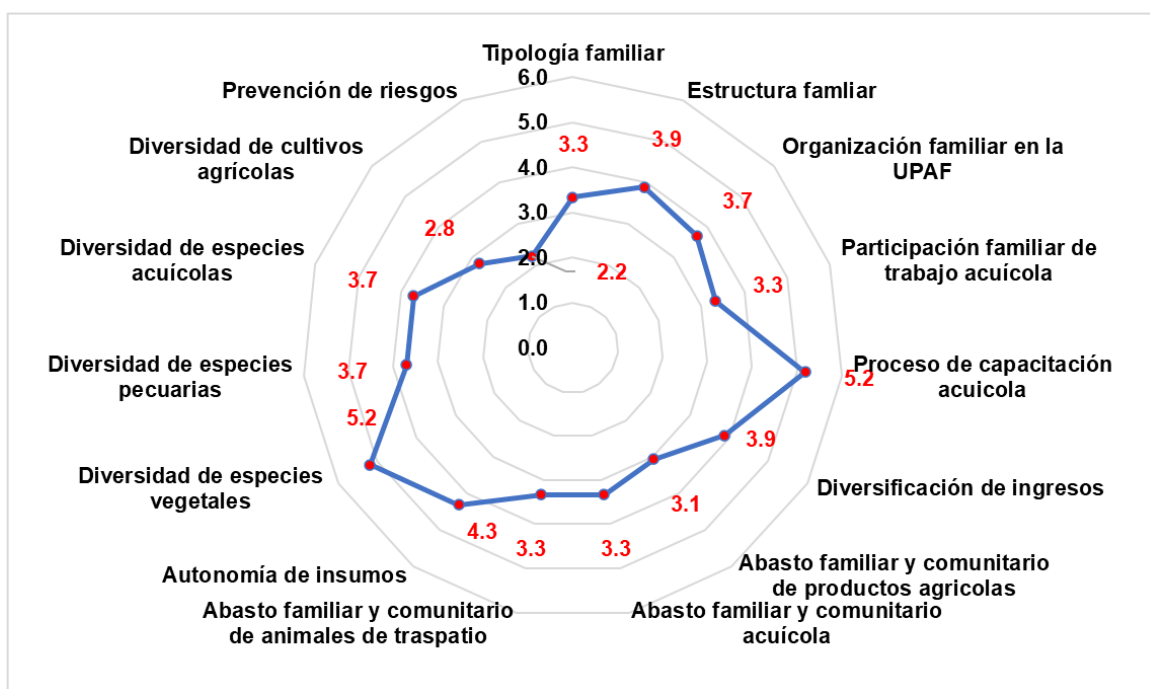
Por otra parte, en este estudio se encontró que el indicador de capacitación acuícola fue más alto en el principio de Autogestión-Adaptabilidad, ya que, 67% de las UPAF, cuenta con capacitación (cursos y talleres) e intercambian conocimientos acuícolas con la sociedad, aunque el 33% ha obtenido estos saberes por la herencia de sus padres y abuelos.

Por otro lado, el principio Diversidad-Resiliencia, fue el que menos puntaje alcanzó en las UPAF de Tenosique, ya que el 67% maneja especies acuícolas introducidas y coincidentemente, en este mismo porcentaje de casos no se practica ningún tipo de policultivo agrícola, ni acuícola, ni rotación de cultivos en parcela. Así también se encontró que 30% de las UPAF cuenta con ganado mayor que les apoyen para el trabajo. El 50% de las UPAF se considera con una diversidad de cultivos agrícolas de categoría “baja” y el resto en categoría “media”, pero ninguna de estas unidades, alcanzó la categoría “alta” en la diversificaron de cultivos agrícolas. Sin embargo, el indicador de diversidad vegetal alcanzó un valor alto ya que las UPAF cuentan con diferentes plantaciones frutales y maderables, así como a menor escala hortalizas, plantas medicinales, comestibles y ornamentales. La diversidad vegetal es importante, Giraldo-Díaz et al. (2021), mencionan al respecto que la diversidad agrícola y vegetal es un pilar fundamental para la sostenibilidad de los sistemas agroecológicos, la soberanía alimentaria y la conservación de la cultura de los pueblos; al procurar una amplia variedad de especies y variedades, se fortalece la resiliencia frente al cambio climático y se reduce la vulnerabilidad ante la degradación ambiental provocada por modelos agrícolas intensivos.

El trueque ha sido una práctica solidaria clave para el reforzamiento de las interacciones entre pueblos, promoviendo la equidad en el intercambio de bienes y servicios; es un pilar en la creación de mercados sociales y su presencia es fundamental en comunidades campesinas indígenas o mestizas, donde se fomenta la autosuficiencia y la convivencia armoniosa basada en la oferta y la demanda. En esencia, el trueque no solo representa una forma de intercambio, sino también una estrategia de cohesión social y sostenibilidad económica (Abramovich y Vázquez, 2007; Rojas et al., 2017; Sánchez-Casanova, 2022). Respecto al principio de Estabilidad-Autosuficiencia, se encontró en 67% de las UPAF, mismas que no practican trueques, préstamos y no genera ingresos de las actividades acuícolas, agrícolas y pecuarias.

Por su parte, la autonomía de insumos se presentó en 67% de las UPAF, las cuales tienen el beneficio de subsidios gubernamentales para las actividades agropecuarias; este mismo porcentaje adquiere animales de corral y desparasitantes de tipo comercial. Por el contrario, los indicadores que contribuyeron mayormente a las UPAF con sustentabilidad intermedia fueron la diversidad de especies vegetales y los procesos de capacitación acuícola (Figura 33).

Figura 33. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Intermedia.



Fuente: Elaboración propia

Las UPAF con sustentabilidad intermedia se caracterizaron por conservar la diversidad de especies vegetales y porque han contado con diferentes capacitaciones para el desarrollo de la acuicultura, teniendo cierta autonomía al no depender de ciertos insumos del exterior. Las unidades con esta categoría intermedia muestran deficiencias en varios principios fundamentales para la sostenibilidad agropecuaria. La falta de integración familiar en la acuicultura y la baja diversidad en los cultivos afectan la adaptabilidad y resiliencia de estos sistemas. Además, la ausencia de prácticas como el trueque y para la generación de ingresos limita la autosuficiencia económica de las unidades. Finalmente, la dependencia de subsidios gubernamentales y la

adquisición externa de insumos reducen la autonomía productiva, evidenciando la necesidad de fortalecer estrategias que promuevan una mayor estabilidad y sustentabilidad en el sector. Al respecto Palestina-González et al. (2021), mencionan que las unidades de producción en esta categoría son vulnerables, ante posibles factores sociales, económicos y ambientales, estos podrían caer en la categoría de sustentabilidad débil.

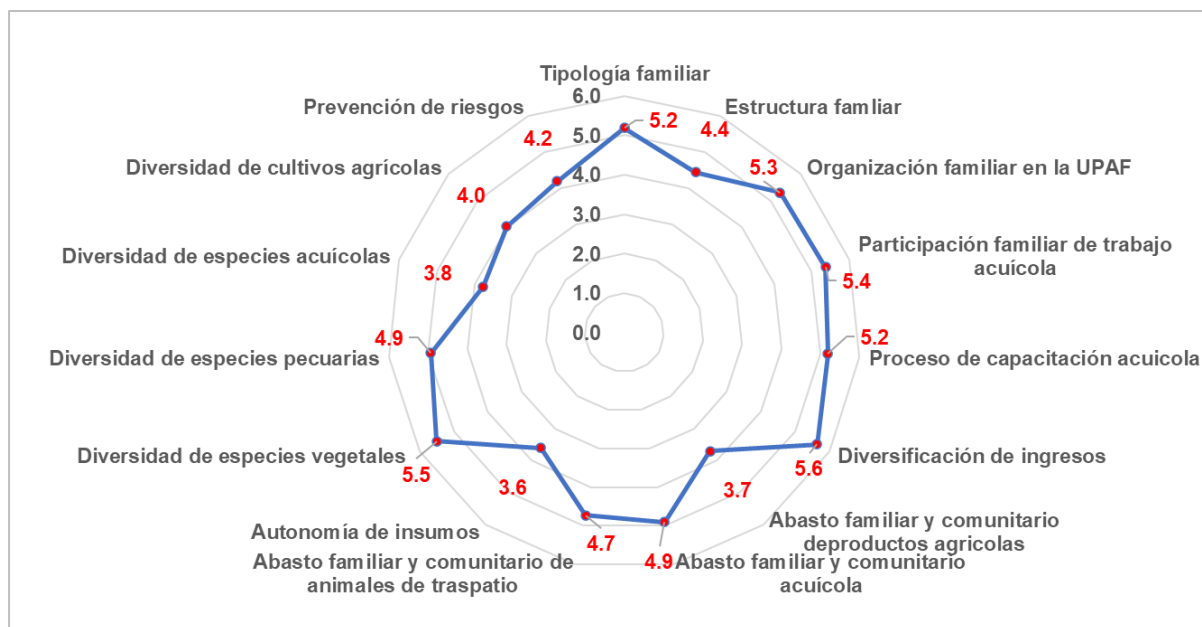
4.4.2.2 UPAF con Sustentabilidad Fuerte

En Tenosique se identificaron UPAF con Sustentabilidad Fuerte en 57% de los casos y en promedio estas UPAF obtuvieron un puntaje de 70.5 de sustentabilidad. Como se ha citado con anterioridad, la capacidad y disponibilidad de mano de obra en la agricultura familiar es un recurso clave para su sustentabilidad y productividad. La principal mano de obra la aportan los integrantes de la familia lo que permite reducir la contratación de mano de obra externa y fortalecer la autonomía económica. Además, la participación familiar en las labores agrícolas fomenta la transmisión de conocimientos tradicionales y el manejo sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, algunos estudios señalan que la oferta de mano de obra familiar puede verse afectada por factores como la migración, la falta de incentivos económicos y la competencia con el trabajo asalariado (Castro et al., 1998; Ramírez. y Foster, 2003).

En el caso del principio de Autogestión-Adaptabilidad, la estructura familiar influye de menor manera, toda vez que en el 65% de las UPAF se cuenta con una mano de obra “media” y en 35% “alta”; en cuanto a la tipología familiar 59% resultó como familia extensa y 41% nuclear. Existe una mejor organización respecto con la categoría anterior ya que 73% maneja registros sobre el cultivo acuícola; en la colaboración familiar en la acuicultura ya se percibe la participación de la mujer, hijos e hijas, a diferencia de las UPAF con sustentabilidad intermedia donde el manejo es exclusivo de los jefes de hogar. También todas las UPAF indicaron haber recibido al menos un curso relacionado a la acuicultura, y practicar el intercambio de saberes acuícolas con familiares y vecinos; no obstante, el 35% cuenta con este conocimiento, pero por herencia de los padres y abuelos (Figura 34).

En cuanto al principio de Estabilidad-Autosuficiencia, los indicadores que menos contribuyeron fueron el abasto familiar y comunitario de productos agrícolas, ya que en la mayoría de las UPAF la agricultura no está bien marcada, y los pocos que la desarrollan no practican el trueque ni préstamos reduciendo en este sentido la cohesión social. Además, el indicador autonomía de insumos tendió a bajar ya que 53% de las UPAF mencionó participar en subsidios gubernamentales destinados para trabajar el campo y cultivar animales de traspatio, así como también mostraron alta dependencia de insumos externos como la adquisición de animales de corral, alimento concentrado y vacunas para animales. El indicador diversificación de ingresos, fue alto ya que 59% de las UPAF generan ingresos por la venta de productos acuícolas y 65% los obtiene por la venta de productos agrícolas, igualmente comercializan animales de traspatio y otras fuentes de ingresos no agropecuarias. Gerritsen (2015), menciona que algunas de las prácticas que los campesinos implementan para contribuir a la autonomía económica es el autoabasto y la comercialización en mercados locales y regionales.

Figura 34. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Fuerte.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al principio Diversidad-Resiliencia, el valor más alto se observa en la diversificación vegetal ya que en la mayoría de las UPAF se cuenta con árboles maderables y frutales, además de plantas medicinales, ornamentales, comestibles y hortalizas. En lo que confiere al indicador diversidad de especies pecuarias, todas las UPAF reportaron presencia de animales criollos y 82%, mencionó que crían animales de granja; en tanto que la diversidad acuícola, fue el más bajo en este principio ya que 31% cultiva especies tanto nativas como introducidas, el resto, que resulta en mayoría, se enfoca únicamente a las especies introducidas. Las especies acuáticas nativas tienen importancia cultural, económica y ambiental para las familias en el sureste de México (Álvarez et al., 2013; Márquez-Couturier y Vázquez-Navarrete, 2015).

En cuanto a la diversificación agrícola el 41% se encontró en un nivel bajo de sustentabilidad, solamente el 30% obtuvo la categoría de “diversificación agrícola alta”, el resto se mantuvo en nivel intermedio. Con relación al indicador de prevención de riesgos, la variable que más influyó negativamente fue la presencia de policultivos acuícolas, ya que el 69% no lo practica. Palestina-González et al. (2021), mencionan que las UPAF de categoría de sustentabilidad “fuerte”, se caracterizan porque caminan hacia una reproducción de la vida más sustentable en la unidad de producción. Las características que reflejen las UPAF en esta categoría son la diversificación de ingresos, diversificación de su patrimonio vegetal y la predominancia de familias extensas, permitiendo la transmisión de conocimientos vitales para el desarrollo de la UPAF.

4.4.2.3 UPAF con Sustentabilidad Súper Fuerte

En esta investigación 23% de las UPAF tuvo la clasificación de Sustentabilidad súper fuerte, obteniendo un promedio de 84.91 de sustentabilidad. El indicador que alcanzó mayor puntaje en

el principio de Autogestión-Adaptabilidad fue la organización familiar en la UPAF, ya que en todas existe integración en la toma de decisiones, todas generan autoempleo, 71% de las UPAF integra a todos los miembros de la familia y solamente una no maneja registros. En este sentido, es importante resaltar la participación de la mujer en la acuicultura, ya que, en el ámbito de la acuicultura, con frecuencia el trabajo remunerado y no remunerado de ellas, muchas veces no se reconoce, sin embargo, este su papel es creciente y sin duda, esencial para el desarrollo de la UPAF (Gallardo-Lagno et al., 2023).

El indicador de proceso de capacitación tuvo tendencia a disminuir debido a que no todas las UPAF cuentan con conocimiento heredado de las generaciones anteriores. Al respecto Grajeda-Zabaleta et al. (2024), mencionan que los saberes tradicional constituyen un pilar esencial para el estudio de la biología y la zootecnia de las especies acuícolas. El conocimiento empírico acumulado a través de los años puede desempeñar un rol importante para el desarrollo de una acuicultura sustentable, integrando técnicas ancestrales con enfoques técnicos para fortalecer la producción y conservar el medio ambiente.

Respecto al principio Estabilidad-Autosuficiencia, el indicador de autonomía de insumos no alcanzó el puntaje máximo debido a que 71% de las UPAF, recibe subsidios gubernamentales y 29% reportó adquirir semillas, vacunas y desparasitantes para los animales. Esto refleja que en este principio existe alta autosuficiencia y estabilidad, ya que los subsidios gubernamentales tienden a cambiar o desaparecer a través de los años, exponiendo al acuicultor a condiciones de incertidumbre operativa y falta de control sobre los factores productivos. En Chiapas se observa el mismo patrón, ya que son pocos los acuicultores que reciben apoyos a través de subsidios o paquetes tecnológicos (Echeverría, 2023).

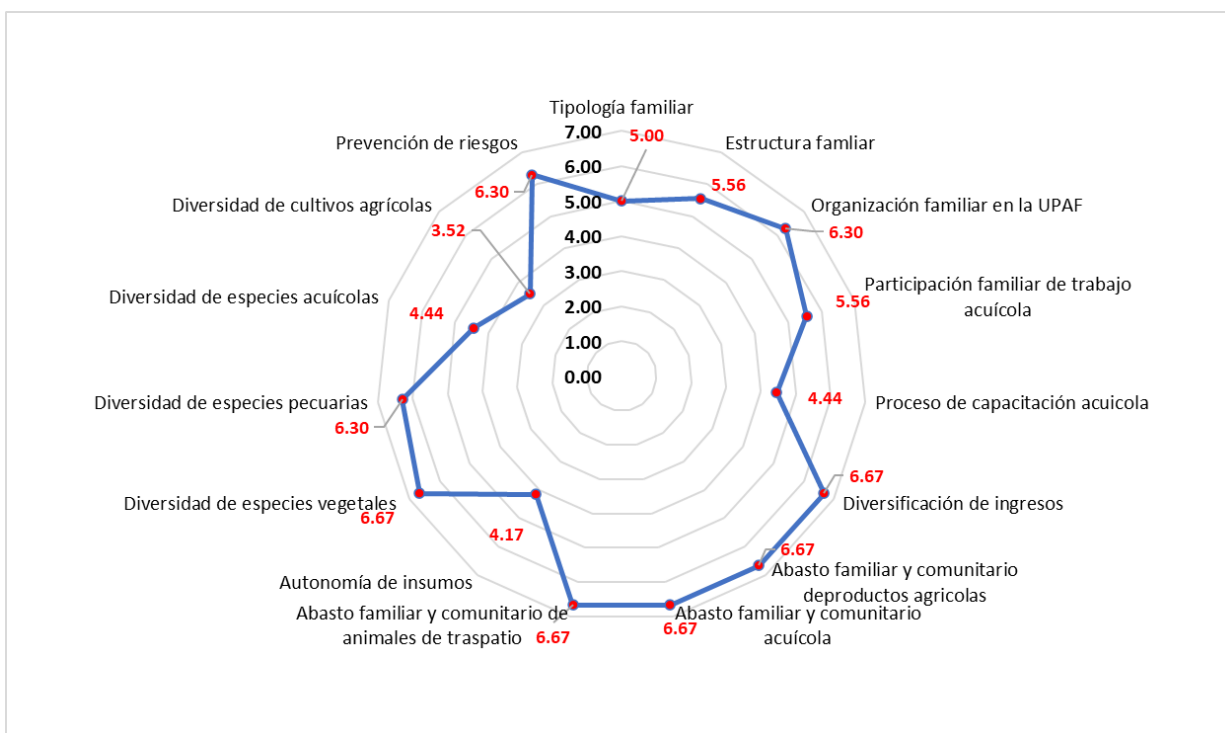
Con relación al principio Diversidad-Resiliencia, el indicador más bajo fue la variedad de cultivos agrícolas, ya que el 29% de las UPAF, cuenta con un “bajo” nivel en este sentido, 43% alcanzó el nivel de “medio” y solamente 28% fue nivel “alto”. El indicador de prevención de riesgos resultó alto ya que solamente dos UPAF mencionaron no realizar policultivo acuícola, el resto sí practica este sistema diversificado tanto en la producción acuícola, como en la agrícola, además de hacer rotación de cultivos vegetales. Buck et al.(2018), mencionan que los policultivos buscan establecer sistemas balanceados que fomenten la sostenibilidad ambiental y contribuyen a la estabilidad económica mediante la diversificación de productos y la reducción de riesgos, así como en la dimensión social mediante la implementación de mejores prácticas.

El indicador de especies vegetales alcanzó el nivel máximo, mientras que la diversidad de especies pecuarias sólo se registró para dos UPAF en esta categoría, mismas que no cuentan con animales para trabajo; así también todas las UPAF en la categoría de “sustentabilidad super fuerte” indicaron que cultivan tanto animales criollos como de granja. Acerca de la diversidad acuícola, 57% de las unidades en esta categoría maneja especies introducidas y acuícolas, el resto (43%) solo cultiva especies introducidas (Figura 35).

Las unidades de producción acuícola familiar con sustentabilidad súper fuerte tienen un balance en cuanto a su dimensión social, económica y ambiental; estos indicadores permiten distinguir que estas UPAF han evolucionado a través de diferentes estrategias que les permiten su subsistencia y sustentabilidad. Al respecto Palestina et al. (2021), mencionan que las unidades

de producción con un alto nivel de sustentabilidad se distinguen por su óptimo estado de conservación, generando beneficios tanto ambientales como sociales. Son espacios ideales para su mantenimiento, reproducción y expansión, asegurando su permanencia a largo plazo. Además, los indicadores evaluados en estos solares han mostrado una estabilidad constante, reflejando su resiliencia y equilibrio sostenible.

Figura 35. Promedio por Indicador de las UPAF con Sustentabilidad Súper Fuerte.



Fuente: Elaboración propia

5 Conclusiones

La investigación contribuye al desarrollo sustentable de comunidades acuícolas de Tenosique al reconocer los patrimonios que integran el sistema de vida de las UPAF. La diversidad tipológica de la UPAF, la evaluación de su sustentabilidad y el manual elaborado permiten diseñar estrategias adaptadas a sus condiciones locales, promoviendo la autonomía productiva, el desarrollo de las capacidades locales y el bienestar en las comunidades.

Los resultados de esta investigación permiten responder a su primer objetivo específico referente a la caracterización de las unidades de producción acuícola familiar de pequeña escala en comunidades de Tenosique, Tabasco. En este sentido la UPAF se muestra como un modelo integral que conjunta diversos conocimientos locales, sociales, económicos y ambientales, los cuales contribuyen a su subsistencia. Se basa en características propias de las comunidades que impulsan la acuicultura produciendo un alimento nutritivo para las familias. En un contexto donde los desafíos mundiales como la pobreza y la desnutrición están presentes, la acuicultura familiar contribuye adecuadamente a la seguridad alimentaria y fortalece el bienestar familiar y comunitario, y evidencia su papel fundamental en la sostenibilidad regional.

Esta investigación identificó cinco tipos de UPAF que revelan una estructura diversificada dentro de la acuicultura familiar, con características interrelacionadas entre la identidad cultural y forma de organización. Esta variabilidad enriquece la caracterización de las UPAF, y ofrece una base sólida para entender este sistema de vida con estrategias para fortalecer la toma de decisiones en proyectos de desarrollo social, adaptados a sus condiciones y necesidades locales.

En cuanto al reconocimiento de los patrimonios de la UPAF, mediante la identificación de los distintos elementos que disponen, se encontró que el desarrollo de las unidades de producción acuícola familiar, no solo se basa en componentes materiales, sino que también se asienta en elementos intangibles pertenecientes a su sistema de vida, mostrando la interrelación entre estos, determinando su funcionamiento y desarrollo. La integración de los diferentes elementos locales de los patrimonios humano, natural, social, económico y físico, demuestra ser una estrategia crucial para mejorar la disponibilidad de alimentos nutritivos, fortalecer la identidad cultural y productiva, favorecer la preservación de la diversidad biológica en ecosistemas acuáticos y contribuir al bienestar de las familias. La familia representa el eje central del patrimonio humano, para la organización y gestión de recursos en la UPAF, en el patrimonio social; las relaciones institucionales son fundamentales para facilitar la obtención de apoyos esenciales para el desarrollo de la acuicultura y otras prácticas agropecuarias. En el patrimonio económico las familias buscan la diversificación de ingresos y ahorros, a través de la acuicultura, producción agropecuaria y apoyos gubernamentales.

La acuicultura con especies animales nativas en Tenosique, juega un papel importante en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria, reconstrucción del tejido social y también se reflejan en el patrimonio económico de las familias acuicultoras. Si bien no constituye la actividad económica predominante, su implementación en los diferentes sistemas de cultivo muestra el potencial como una alternativa sustentable para preservar los recursos zoogenéticos locales. Esta estrategia no solo contribuye a la sustentabilidad del patrimonio natural, sino que también visibiliza el valor de las especies animales nativas dentro del sector acuícola, motivando la integración de modelos productivos resilientes y diversificados para las unidades de producción acuícola familiar en el resto del mundo.

Sobre la evaluación de la sustentabilidad de la UPAF en el ámbito económico, social y ambiental en Tenosique, este trabajo encontró que las UPAF tienen un funcionamiento y sostenibilidad que dependen de múltiples factores, incluyendo la autogestión, estabilidad económica y diversidad productiva. El análisis de los indicadores reveló que el grado de sustentabilidad varía según el principio evaluado: a) Autogestión-Adaptabilidad obtuvo el puntaje más alto, al destacar la disponibilidad de mano de obra familiar como un factor clave en la operatividad de las unidades productivas. b) Estabilidad-Autosuficiencia, aunque con un puntaje ligeramente inferior, se registró que éste es influenciado de forma negativa principalmente, por la dependencia de insumos externos, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estrategias para la autosuficiencia. c) Diversidad-Resiliencia mostró el puntaje más bajo, afectado por la limitada diversificación de cultivos agrícolas, lo que representa un reto para incrementar la resiliencia de las UPAF.

El análisis de sustentabilidad de las UPAF, revela una distribución mayor en las categorías de sustentabilidad fuerte y súper fuerte, lo que indica un desarrollo positivo en términos ambientales, sociales y económicos. Aunque un grupo de unidades mantiene una sustentabilidad intermedia, enfrenta desafíos como la baja diversidad de cultivos, la falta de participación familiar en la acuicultura y la dependencia de subsidios, lo que limita su autosuficiencia. En contraste, las unidades con mayor sustentabilidad han logrado diversificar sus ingresos y las maneras de transmitir conocimientos dentro de familias extensas, fortaleciendo su estabilidad. Estos hallazgos resaltan la importancia de estrategias que refuercen la autonomía y resiliencia de las UPAF para garantizar su sustentabilidad a largo plazo.

En cuanto al último objetivo específico que contempló la elaboración de un manual de acuicultura familiar, con la finalidad de promover el desarrollo de la acuicultura en Tenosique, se desarrolló este material divulgativo contemplándolo como una herramienta valiosa para el fortalecimiento de la producción acuícola familiar. En su contenido se ofrece orientación tanto a quienes buscan iniciarse en el sector como a aquellos quienes ya practican la acuicultura a pequeña escala. Al integrar el conocimiento tradicional de las familias de Tenosique con técnicas modernas de manejo acuícola adaptadas a las condiciones locales, se promueve un desarrollo sustentable y accesible. Aunque su enfoque es regional, la flexibilidad del contenido permite su aplicación en otros contextos con las adaptaciones necesarias, contribuyendo así a la expansión de la acuicultura sostenible en diversas comunidades.

Finalmente, el análisis integral de la acuicultura familiar en Tenosique, brinda una visión holística de su impacto social, económico y ambiental, permitiendo una mejor comprensión del sistema de vida de las familias acuicultoras. Estos hallazgos sirven como base fundamental para futuras investigaciones científicas y para la formulación de políticas de desarrollo social que fomenten la sustentabilidad del sector, ya sea en esa región tropical del sur de México o de cualquier otra con características geográfico-ambientales coincidentes. La evaluación continua de estos aspectos será clave para monitorear su evolución y garantizar su permanencia a largo plazo.

6 Referencias

- Abramovich, A. L. y Vázquez, G. (2007). Experiencias de la Economía Social y Solidaria en la Argentina. *Estudios fronterizos*, 8(15), 121-145. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-69612007000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Aguilar, O. (2016). Desigualdad y Marginación en Chiapas. *Península*, 11(2), 143-159. <https://doi.org/10.1016/j.pnsla.2015.08.011>
- Aguilar, R. J., Galmiche, T. Á. y Aguilar, R. L. (2021). Medios de vida de familias productoras de hule (*Hevea brasiliensis*) de Huimanguillo, Tabasco. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 199-225). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- Al Shamsi, K. B., Compagnoni, A., Timpanaro, G., Cosentino, S. L. y Guarnaccia, P. (2018). A Sustainable Organic Production Model for “Food Sovereignty” in the United Arab Emirates and Sicily-Italy. *Sustainability* 2018, Vol. 10, Page 620, 10(3), 620. <https://doi.org/10.3390/SU10030620>
- Alayón-Gamboa, J. A. (2015). Ganadería de traspatio en la vida familiar. *Ecofronteras*, 19(54), 6-9. <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1578>
- Alobo, L. S. (2015). Rural Livelihood Diversification in Sub-Saharan Africa: A Literature Review. *The Journal of Development Studies*, 51(9), 1125-1138. <https://doi.org/10.1080/00220388.2015.1046445>
- Alonso-Fradejas, A., Borrás, S. M., Holmes, T., Holt-Giménez, E. y Robbins, M. J. (2015). Food sovereignty: convergence and contradictions, conditions and challenges. *Third World Quarterly*, 36(3), 431-448. <https://doi.org/10.1080/01436597.2015.1023567>
- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Nordan-Comunidad. <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Altieri, M. A. y Toledo, V. M. (2010). La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. *El Otro Derecho*, 42(1), 163-202. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/4676>
- Altieri, M. A. y Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: Rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587-612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- Álvarez, G. C. A., Márquez, C. G., Ramírez, M. C., y Jesús, R. F. (Eds.). (2013). *Manual para el cultivo de mojarra nativas: tenguayaca (Petenia splendida) y castarrica (Cichlasoma urophthalmus)*. UANL-UJAT-FOMIX CONACYT, Edo. Tabasco. Natura y Ecosistemas Mexicanos AC, México. 318380919_Manual_para_el_cultivo_de_ciclidos_nativos_Tenguayaca_Petenia_splendida_y_Castarrica_Cichlasoma_urophthalmus
- Andrade, L. (2007). Del tema al objeto de investigación en la propuesta epistemológica de Hugo Zemelman. *Cinta de Moebio*, 30, 262-282. <https://www.moebio.uchile.cl/30/index.html>

- Argüello, A. (2015). Agroecology: scientific and technological challenges for agriculture in the 21st century in Latin America. *Agronomía Colombiana*, 33(3), 391-398. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v33n3.52416>
- Artieda-Rojas, J. R., Mera, A. R. I., Muñoz, M. S. y Ortiz, T. P. S. (2017). El trueque como sistema de comercialización - Desde lo ancestral a lo actual. *UNIANDES EPISTEME: Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(3), 288-300. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/631>
- Avalos, R. M. Á. (2021). *Autonomía y sostenibilidad en la seguridad alimentaria del sistema familiar rural en la Mixteca Poblana* [Tesis Doctoral, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://hdl.handle.net/20.500.12371/16035>
- Ballestín, G. B. y Fàbregues, F. S. (2019). *La práctica de la investigación cualitativa en ciencias sociales y de la educación*. Editorial UOC. https://www.researchgate.net/profile/Sergi-Fabregues/publication/332212935_La_practica_de_la_investigacion_cualitativa_en_cien_cias_sociales_y_de_la_educacion/links/5ea00df192851c2f52ba6d8e/La-practica-de-la-investigacion-cualitativa-en-ciencias-sociales-y-de-la-educacion.pdf
- Barker, M., y Langdrige, D. (Eds.). (2010). *Understanding non-monogamies* (Vol. 23). Routledge. https://www.researchgate.net/publication/290920214_To_Pass_Border_or_Pollute_Polyfamilies_Go_to_School_in_Meg_Barker_and_Darren_Langridge_eds_Understanding_Non-Monogamies_London_Routledge_2010
- Barnett, A., Abrantes, K. G., Baker, R., Diedrich, A. S., Farr, M., Kuilboer, A., Mahony, T., McLeod, I., Moscardo, G., Prideaux, M., Stoeckl, N., van Luyn, A. y Sheaves, M. (2016). Sportfisheries, conservation and sustainable livelihoods: a multidisciplinary guide to developing best practice. *Fish and Fisheries*, 17(3), 696-713. <https://doi.org/10.1111/faf.12140>
- Barrionuevo, M. E. y Preda, G. M. (2022). Trayectoria de vida y relaciones de producción familiar en el norte de la Patagonia. En M. Rodríguez Galván, L. Zaragoza-Martínez y P. Ubiergo Corvalán (Eds.), *Los patrimonios tangibles e intangibles del traspatio familiar* (pp. 20-33). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Bartra, A. (2008). Fin de fiesta: El fantasma del hambre recorre el mundo. *Argumentos (México, D.F.)*, 21(57), 15-31. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0187-57952008000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Belton, B. (2013). Small-scale aquaculture, development and poverty: a reassessment. En M. G. Bondad-Reantaso y R. P. Subasinghe (Eds.), *Enhancing the contribution of smallscale aquaculture to food security, poverty alleviation and socio-economic development* (p. 93-108). FAO. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/273833/>
- Bennett, N. J., Blythe, J., White, C. S. y Campero, C. (2021). Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. *Marine Policy*, 125, 104387. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104387>
- Berger, P. L. (1996). *Introducción a la sociología*. Limusa. <https://bibliotecavirtualceug.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/06/2287.pdf>

- Betanzo-Torres, E. A., Marín-Muñiz, J. L., Piñar-Álvarez, M. D. L. Á., Celadrán-Sabater, D. y Mata-Alejandro, H. (2019). Análisis de la aplicación de la tecnología biofloc en la producción de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en regiones rurales de México. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 4(2), 42-58. <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/40>
- Bobadilla-Soto, E. E., Ochoa-Ambriz, F. y Perea-Peña, M. (2022). El sistema de producción maíz-ovinos de traspatio en los pueblos Mazahuas del Estado de México. *Terra Latinoamericana*, 40, 1-10. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.945>
- Bondad-Reantaso, M. G., Bueno, P. B., Harvey, D. y Pongthanapanich, T. (2009). Development of an indicator system for measuring the contribution of small-scale aquaculture to sustainable rural development. En M. G. Bondad-Reantaso y M. Prein (Eds.), *Measuring the contribution of small-scale aquaculture: an assessment. An assessment. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper* (pp. 161-179). FAO. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/384461/>
- Borjas, G. J. E. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender, contabilidad y gestión*, 15, 79-97. <https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
- Borras, S. M., Franco, J. C. y Suárez, S. M. (2015). Land and food sovereignty. *Third World Quarterly*, 36(3), 600-617. <https://doi.org/10.1080/01436597.2015.1029225>
- Bringel, B. (2015). Soberanía alimentaria: la práctica de un concepto global. En *Las políticas globales IMPORTAN Análisis de los retrocesos y rupturas en la práctica de la lucha contra la pobreza y la desigualdad en 2010* (pp. 95-101). Plataforma 2015 y más. https://2015ymas.org/IMG/pdf/Soberania_Alimentaria_Breno_Bingel.pdf
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común* (p. 416) [Documentos de las Naciones]. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Buck, B. H., Troell, M. F., Krause, G., Angel, D. L., Grote, B. y Chopin, T. (2018). State of the Art and Challenges for Offshore Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). *Frontiers in Marine Science*, 5, 1-21. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00165>
- Cadena, I. P., Garrido, L. K. I., Rendón, M. R., Rangel, Q. J., Salinas, C. E. y Fernández, G. I. (2016). Persistencia campesina: estrategias de vida en áreas marginadas de Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(4), 809-8019. <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/256>
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., Cruz-Morales, F. del R. de la y Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1603-1617. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-09342017000701603&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Calderón, B. V., Galmiche, T. Á. y Meseguer, E. R. (2021). El contexto de vulnerabilidad de los recolectores de cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*) en una ranchería de Cárdenas, Tabasco. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 129-162). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- Camacho, C. R., Turrent, F. A., Cortés, F. J. I. y Díaz, C. H. (1998). Uso y productividad de la mano de obra en unidades familiares de producción del trópico húmedo de México, con productores participantes y no participantes en el desarrollo... *Terra Latinoamericana*, 16(4), 337-349. <https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/issue/view/96>
- Camacho-Escobar, M. A., Lira-Torres, I., Ramírez-Cancino, L., López-Pozos, R. y Arcos-García, J. L. (2006). La avicultura de traspato en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 10(28), 3-11. <https://cienciaymar.mx/Revista/index.php/cienciaymar/issue/view/38>
- Campos, R. C. I., Hernández, D. R., Rodríguez, R. A. M., Noriega, M. A. y Gutiérrez, H. R. (2021). Seguridad alimentaria en las familias que asisten a la Escuela Primaria Lázaro Cárdenas de la comunidad de San Rafael, Jerez. *Investigación Científica*, 15(1), Article 1. <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/investigacioncientifica/article/view/1338>
- Cantú-Martínez, P. C. (2008). Desarrollo sustentable. Conceptos y reflexiones. *Universidad Autónoma de Nuevo León*, 135.
- Caporal, F. R. y Costabeber, J. (2004). *Agroecología: alguns conceitos e princípios*. MDA/SAF/DATERIICA. <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincipios.pdf>
- Cárdenas-Rodríguez, E. S. y López-Feldman, A. (2015). Más allá del ingreso: pobreza y bienestar subjetivo en cuatro comunidades rurales de México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(4), 483-498. <https://www.revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/241>
- Carrillo, G. M., Enríquez, R. P. y Meléndez, H. A. (2017). Gestión comunitaria y potencial del aviturismo en el Centro de Ecoturismo Sustentable El Madresal, Chiapas, México. *El Periplo Sustentable*, 33, 564-604. <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/4867>
- Carro-Suárez, J., Sarmiento Paredes, S. y Rosano Ortega, G. (2017). La cultura organizacional y su influencia en la sustentabilidad empresarial. La importancia de la cultura en la sustentabilidad empresarial. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 352-365. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.006>
- Castiñeira, J. B. y Poio, P. (2013). La Acuicultura social de bivalvos: un nuevo concepto. *Revista AquaTIC*, 0(39), 7-10. <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/75>
- Cavagnaro, E. y Curiel, G. (2017). *The Three Levels of Sustainability* (1.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351277969>
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales* (3.^a ed.). Buenos aires. https://www.academia.edu/39274663/Pablo_Cazau_INTRODUCCI%C3%93N_A_LA_INVESTIGACI%C3%93N_EN_CIENCIAS_SOCIALES

- CEPAL, (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2022). *Observatorio Demográfico de América Latina y el Caribe 2022. Tendencias de la población de América Latina y el Caribe: efectos demográficos de la pandemia de COVID-19*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48488-observatorio-demografico-america-latina-caribe-2022-tendencias-la-poblacion>
- Cerdá, E. y Khalilova, A. (2016). Economía circular. *Economía industrial*, 401(3), 11-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5771932>
- Cervantes, Z. (2019). *Evaluación de la Sustentabilidad de la actividad acuícola en México* [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio Institucional UAEM. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/105439>
- Cervantes-Herrera, J., Castellanos, J. A., Pérez-Fernández, Y. y León, A. C. (2015). Tecnologías tradicionales en la agricultura y persistencia campesina en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2, 381-389. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263141553048>
- Céspedes, E. O. y Campos, R. A. S. (2018). Food economy and social policy: An analysis of their relation and influence in the jungle of Chiapas (Mexico). *Revista Colombiana de Sociología*, 41(2), 41-59. <https://doi.org/10.15446/RCS.V41N2.70130>
- Chambers, R. y Conway, G. R. (1992). *Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century*. IDS Discussion Paper. <https://www.ids.ac.uk/publications/sustainable-rural-livelihoods-practical-concepts-for-the-21st-century/>
- Chaverri, D. C. (2017). Delimitación y justificación de problemas de investigación en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales*, 3(157), 185-193. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6309677>
- Chayanov, A. (1974). La Organización de la Unidad Doméstica Campesina. *Latinoamericana de Economía*, 36(142), 27-50. <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/08/CHAYANOV-La-organizaci%C3%B3n-unidad-econ%C3%B3mica-campesina-Prefacio-Introducci%C3%B3n.pdf>
- Claude, E., Louis, R., Brent, D., David C Huyben, Lorenzo M, J., George S, L., Aaron A, M., Albert G, J., Fabrice, T., Joseph, R., Craig S, T. y Wagner, C. (2020). Achieving sustainable aquaculture: Historical and current perspectives and future needs and challenges. *Journal of the World Aquaculture Society*, 51(3), 578-633. <https://doi.org/10.1111/jwas.12714>
- CONABIO, (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) y GIZ, (Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México/ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit). (2017). *Protocolos comunitarios. Biodiversidad y conocimiento tradicional*. Ciudad de México. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2017-es-protokolle-abs.pdf>
- CONANP, (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2015). *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta*. <https://sursureste.org.mx/planeacion-cuencas/programa-de-manejo-area-de-proteccion-de-flora-y-fauna-canon-del-usumacinta/>
- CONAPESCA, (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). (2023). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2023*. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca>

- CONEVAL, (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2020). *Informe de pobreza y evaluación 2020. Tabasco* (p. 118). https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Paginas/Informes_Pobreza_Evaluacion_2020.aspx
- Conway, G. R. (1987). The properties of agroecosystems. *Agricultural Systems*, 24(2), 95-117. [https://doi.org/10.1016/0308-521X\(87\)90056-4](https://doi.org/10.1016/0308-521X(87)90056-4)
- COPLADET, (Comité para el Desarrollo del Estado de Tabasco). (2019). *Programa sectorial desarrollo agropecuario, forestal y pesquero de Tabasco. 2019 - 2024* (p. 133). https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion_spf/-Programa%20Sectorial%20Desarrollo%20Agropecuario%2C%20Forestal%20y%20Pesquero%202019-2024-.pdf
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.-P., Iglesias, A., Lange, M. A., Lionello, P., Llasat, M. C., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toreti, A., Tsimplis, M. N. y Xoplaki, E. (2018). Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, 8(11), 972-980. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-2>
- Cruz-Casallas, P. E., Medina-Robles, V. M. y Velasco-Santamaría, Y. M. (2011). Fish farming of native species in Colombia: current situation and perspectives. *Aquaculture Research*, 42(6), 823-831. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2011.02855.x>
- Cuenca, S. C. A., Álvarez González, C. A., Ortiz-Galindo, J. L., Guerrero-Zárate, R., Perera-García, M. A., Hernández-Gómez, R. E. y Nolasco-Soria, H. (2013). Digestibilidad in vitro de ingredientes proteínicos en la mojarra castarrica *Cichlasoma urophthalmus*. *Universidad y ciencia*, 29(3), 263-275. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000300005
- Dávila-Camacho, C. A., Galaviz-Villa, I., Lango-Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M. D. R., Quiroga-Brahms, C. y Montoya-Mendoza, J. (2018). Cultivation of native fish in Mexico: cases of success. *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 816-829. <https://doi.org/10.1111/raq.12259>
- De Alonso, A. R. (1999). Formas, cambios y tendencias en la organización familiar en Colombia. *Nómadas*, 11, 110-117. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105114277010>
- Díaz, A. S. (2017). Campesinado, agricultura familiar y un Trabajo Social agroecológico. *Cátedra Paralela*, 14, 123-138. <https://doi.org/10.35305/cp.vi14.29>
- Díaz, D. S. S. A., Mendoza, M. V. M. y Porras, M. C. M. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de casos. *Revista Razón y Palabra*, 36-38. https://www.researchgate.net/publication/283734628_Guia_para_elaborar_estudio_de_caso
- Durán, M. M. (2012). El estudio de caso en la investigación cualitativa. *Revista Nacional de Administración*, 3(1), 121-134. <https://doi.org/10.22458/rna.v3i1.477>
- Dykstra, P. A. y Hagestad, G. O. (2007). Roads less taken: Developing a nuanced view of older adults without children. *Journal of family issues*, 28(10), 1275-1310. <https://doi.org/10.1177/0192513X07303822>

- Echeverría, R. E. R. (2023). *Estudio del sistema de vida de unidades de producción acuícola familiar, en comunidades rurales de Chiapas, México* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas]. Repositorio institucional de la UNACH. <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/4093>
- Edwards, P. (1999). *Aquaculture and poverty: past, present and future prospects of impact. A discussion paper prepared for the Fifth Fisheries Development Donor Consultation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and Project Support Unit for International Fisheries and Aquatic Research (SIFAR). <https://openknowledge.fao.org/items/1f56d731-e43a-476b-b6e9-6d2e48e5ec72>
- Endañú-Huerta, E., López-Contreras, J. E., Amador-del Ángel, L. E., Guevara Carrió, E., Alderete Chávez, A. y Brito Pérez, R. (2015). Flora exótica naturalizada e invasora del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche: Estado actual, impactos, necesidades y perspectivas. En L. E. Amador del Ángel y M. Frutos Cortés (Eds.), *Problemas contemporáneos regionales del Sureste Mexicano. El caso del estado de Campeche*. (pp. 280-307). Universidad Autónoma del Carmen. <https://www.researchgate.net/publication/279204414>
- Espaldon, M. V. O. (2009). Theory and practice of sustainable livelihood development. En M. G. Bondad-Reantaso y M. Prein (Eds.), *Measuring the contribution of small-scale aquaculture: an assessment. An assessment* (pp. 135-144). Rome. [https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/384461/#:~:text=The%20contribution%20of%20small%2Dscale%20aquaculture%20\(SSA\)%20to%20sustainable,family%20labour%2C%20fostering%20social%20harmony](https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/384461/#:~:text=The%20contribution%20of%20small%2Dscale%20aquaculture%20(SSA)%20to%20sustainable,family%20labour%2C%20fostering%20social%20harmony)
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (1996). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación 1996. Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial*. Roma. <https://www.fao.org/4/w3613s/w3613s00.htm>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA). Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Rome, Italy. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/357c79a0-7fee-428f-a04e-9e86ba1a2ac5/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018a). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA). Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Roma, Italy. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/I9540ES/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018b). *El trabajo de la FAO en la agricultura familiar*. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1156406/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018c). *El trabajo de la FAO sobre agroecología. Una vía para el logro de los ODS*. Roma, Italy. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/I9021ES/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2018d). *México rural del siglo XXI*. <https://www.fao.org/mexico/noticias/detail-events/es/c/1146605/>

- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2019). *Soberanía alimentaria y agroecología*. Centro de conocimientos sobre agroecología. <http://www.fao.org/agroecology/database/detail/es/c/1253726/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción* (FAO, Ed.). Roma, Italy. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229es>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2024). *Los pequeños productores y la agricultura familiar*. Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. <https://www.fao.org/family-farming/themes/smallfamilyfarmers/es/>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y FIDA, (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola). (2019). *Poner el foco en los agricultores familiares para cumplir los ODS*. FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA4532ES>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), FIDA, (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), OMS, (Organización Mundial de la Salud), PMA, (Programa Mundial de Alimentos) y UNICEF, (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia). (2021). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2021. Transformación de los sistemas alimentarios en aras de la seguridad alimentaria, una nutrición mejorada y dietas asequibles y saludables para todos* (FAO, Ed.). Roma. <https://doi.org/10.4060/cb4474es>
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y PARLATINO, (Parlamento Latinoamericano y Caribeño). (2017). *Ley modelo de agricultura familiar del PARLATINO. Bases para la formulación de leyes y políticas públicas en América Latina y el Caribe*. Santiago. <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1197692/>
- Ferat-Brito, E. y López-Díaz, E. (1991). Acuicultura de especies nativas: una estrategia para el desarrollo de la actividad pesquera en México. *La Ciencia y el Hombre*, 8, 33-43. <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/5108>
- Fierros, I. y Ávila-Foucat, V. S. (2017). Medios de vida sustentables y contexto de vulnerabilidad de los hogares rurales de México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 48(191), 107-131. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2017.11.006>
- Flores-Nava, A. (2014). La acuicultura de recursos limitados: otra dimensión de la agricultura familiar en América Latina. En S. Salcedo y L. Guzmán (Eds.), *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política* (pp. 177-190). FAO. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/0236bc3c-b005-4def-9c42-b9f509bcd2dc/>
- Froese, R. y Pauly, D. (2023). *FishBase. World Wide Web electronic publication, versión (06/2023)*. <https://fishbase.mnhn.fr/search.php>
- Gallardo-Lagno, A., Aguilar-Manjarrez, J., Norambuena-Cleveland, R., Mienert-Rauna, A. y Ivanovic-Willumsen, C. (2023). *Caracterización de la pesca y la acuicultura artesanal en pequeña escala en América del Sur y recomendaciones de políticas públicas*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc4612es>

- Galmiche, T. Á. y Solana, V. N. (2021). La disponibilidad de capitales en las poblaciones aledañas a los manglares en la costa tabasqueña. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 163-198). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- García, C. M., Pardío, J., Arroyo, P. y Arana, S. (2006). Organización familiar y social y diversidad de la dieta: un estudio etnográfico en el estado de Aguascalientes. En M. Bertran y P. Arroyo (Eds.), *Antropología y nutrición* (1.^a ed., pp. 195-220). Fundación Mexicana para la salud y Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. https://www.academia.edu/42854138/Antropolog%C3%ADa_y_nutrici%C3%B3n
- García, H. A. (2019). *Producción y calidad de la leche de búfalas suplementadas con ensilado biológico de pez diablo (Pterygoplichthy sp.)*. (Repositorio DSpace) [Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados]. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/4442>
- García, J. G. y Rendón, A. C. M. G. G. (2018). Percepciones y acciones de las y los estudiantes de la Universidad Autónoma del Estado de México respecto a la educación en el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 9(17), 225-255. <https://doi.org/10.23913/ride.v9i17.379>
- García-Mondragón, D., Gallego-Alarcón, I., García, D., Fonseca, C. R. y Cervantes-Zepeda, I. (2021). Characterization of rural small-scale rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 49(5), 828-835. <https://doi.org/10.3856/vol49-issue5-fulltext-2454>
- Gartrell, N., Bos, H., Peyser, H., Deck, A. y Rodas, C. (2011). Family characteristics, custody arrangements, and adolescent psychological well-being after lesbian mothers break up. *Family Relations*, 60(5), 572-585. <https://doi.org/10.1111/j.1741-3729.2011.00667.x>
- Gaspar-Dillanes, M. T., Carrillo, P., Bustamante, M., Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA) y Instituto Nacional de Pesca, (INAPESCA). (2008). *Guía para la identificación de Peces Continentales en México relacionados con Emergencias hidroecológicas*. SEMARNAT.
- Gavito, M. E., van der Wal, H., Aldasoro, E. M., Ayala-Orozco, B., Bullén, A. A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández, A., Fuentes, A., González-Esquivel, C., Jaramillo-López, P., Martínez, P., Masera-Cerruti, O., Pascual, F., Pérez-Salicrup, D. R., Robles, R., Ruiz-Mercado, I. y Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4), 150-160. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532017000500150
- Gerritsen, P. R. (2015). Agricultura familiar y desarrollo agroecológico: acercamiento teórico-empírico desde el occidente de México. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 15(29), 59-82. <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/280>
- GIE, (Grupo Interinstitucional de Extensionismo). (2015). *Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo, Colegio de Postgraduados, Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma de Chihuahua, Colegio de la Frontera Norte, INIFAP, Colectivo ISATEME AC. INCA RURAL AC. UNACH, MASAGRO, FAO. The Hunger Project México, USDA, The Nature Conservancy. Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, Red mexicana por la agricultura familiar y campesina, IICA. México, D. F. Documento de trabajo general. 18 p.*

- Giraldo-Díaz, R., Nieto-Gómez, L. E. y Quiceno-Martínez, Á. (2015). Evaluación de atributos de sustentabilidad de sistemas de producción campesinos en la vereda El Mesón, municipio de Palmira, Valle del Cauca (Colombia). *Libre empresa*, 12(1), 111-135. <http://dx.doi.org/10.18041/libemp.v23n1.23106>
- Giraldo-Díaz, R., Nieto-Gómez, L. E. y Victorino-Ramírez, L. (2021). Inventarios e índices de diversidad vegetal en la Zona de Reserva Campesina de San Isidro, Pradera, Valle del Cauca, Colombia. *Libre Empresa*, 18(2), 117-130. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2021v18n2.9451>
- GIZ, (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional). (2017). *Protocolo Biocultural "Protección de los conocimientos indígenas asociados a los recursos genéticos"* (M. Onel, Ed.). Bonn y Eschborn. https://absch.cbd.int/api/v2013/documents/3B1A585E-DEE9-17F6-7840-14EFA8C10794/attachments/203855/2017_Protocolo%20Biocultural%20Comunidad%20EI%20Piro.pdf
- Gliessman, S. R., y Rosemeyer, M. (Eds.). (2010). *The Conversión to sustainable Agriculture. Principles, processes and practices* (1.^a ed.). CRC Press/Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/9781420003598>
- Gómez, J. J., Galmiche, T. Á. y Domínguez, D. M. (2021). Vulnerabilidad en los hogares productores de carbón vegetal en Paraíso, Tabasco. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 95-128). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- Gómez, L., Ríos-Orsorio, L. y Eschenhagen, M. L. (2015). Las Bases Epistemológicas de la Agroecología. *Agrociencia*, 49(6), 679-688. <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1173>
- Gómez, O. L. y Tacuba, S. A. (2017). La política de desarrollo rural en México. ¿Existe correspondencia entre lo formal y lo real? *Economía UNAM*, 14(42), 93-117. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2017000300093
- Gómez-Sántiz, V., Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Guevara-Hernández, F., Ponce-Díaz, P., Chirino-Ovando, R. y Silva-Gómez, S. (2017). The importance and functionality of the backyard garden animal production in Huixtán, Chiapas. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 9, 1-7. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-9-2017/>
- González, G. E. J., Meira-Cartea, P. Á. y Martínez-Fernández, C. N. (2015). Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la educación superior*, 3(175), 69-93. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.09.002>
- González-Artiga, N., Soza-Chí, U., Peralta-González, F., Rodríguez-Flores, F., Alpuche-Palma, A., Vera-Quíñones, F. y Mendiola-Campuzano, J. (2022). Ensilado compuesto: Una opción viable para su inclusión en la alimentación acuícola. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 9(1), 67-81. <http://reibci.org/publicados/2022/abr/4500101.pdf>

- Grajeda-Zabaleta, E. F., Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Ubiergo-Corvalán, P., Vázquez-Ramírez, F., Cuj-Laines, B. y Grajeda-Zabaleta, Y. (2024). Acuicultura con especies animales nativas en Tenosique, Tabasco, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 19, 79-84. <https://www.aicarevista.com/n%C3%BAmoros/vol%C3%BAmEn-19-2024/>
- Grajeda-Zabaleta, E. F., Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Vázquez-Ramírez, F., Ubiergo-Corvalán, P. y Cuj-Laines, B. (2024). Índice de mano de obra en unidades de producción familiar: una propuesta metodológica. En G. Rodríguez-Galván, L. Zaragoza-Martínez, P. Ubiergo-Corvalán y E. Casanova-García (Eds.), *Orden y Método. Metodologías para el estudio de sistemas de vida campesinos* (pp. 163-182). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas. <https://dgip.unach.mx/publicaciones-cientificas/index.php/coleccion/publicaciones-dgip/orden-y-metodo-metodologias-para-el-estudio-de-sistemas-de-vida-campesinos>
- Greaves, N. F. (2015). La acuicultura: una alternativa para garantizar una seguridad alimentaria sustentable. *Hospitalidad ESDAI*, 28, 61-78. <https://revistas.up.edu.mx/ESDAI/article/view/1483>
- Guido, A. P. (2017). *Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación* (1.^a ed.). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/1733>
- Halwart, M., Funge-Smith, S. y Moehl, J. (2003). El papel de la acuicultura en el desarrollo rural. *Revisión del estado mundial de la acuicultura*. FAO, Rome, 59-70. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/467cb8a9-9303-566a-a509-f2f474ba6bca/>
- Hammill, A., Leclerc, L., Myatt-Hirvonen, O. y Salinas, Z. (2005). Using the sustainable livelihoods approach to reduce vulnerability to climate change. En C. Robledo, M. Kanninen y L. Pedroni (Eds.), *Tropical forests and adaptation to climate change* (pp. 71-96). CIFOR: Bogor.
- Haylor, G. y Bland, S. (2001). *Integrating aquaculture into rural development in coastal and inland areas*. <https://www.fao.org/3/AB412E/ab412e31.htm>
- Hernández, O. S. R. (2019). El protocolo de Nagoya en México: un análisis legal del cumplimiento y el papel de los protocolos comunitarios bioculturales. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 69(275-2), 611-646. <https://doi.org/10.22201/fder.24488933e.2019.275-2.69422>
- Hernández-Beltrán, Y., León-Orellana, N., Valdés-Paneca, G., Ledesma-Plasencia, M. y Mirabales-Rodríguez, P. (2019). Family agriculture and food security in a farm of the Sancti Spíritus municipality. *Pastos y Forrajes*, 42(2), 170-176. <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA616528889&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=08640394&p=IFME&sw=w&userGroupName=anon%7Ea27baec3&aty=open-web-entry>
- ICANH, (Instituto Colombiano de Antropología). (2017). *Conceptualización del campesinado en Colombia* (p. 12). https://www.icanh.gov.co/sala_prensa/actualidad_icanh/conceptualizacion_campesinado_20505

- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (1955). *Estados Unidos Mexicanos. Séptimo Censo General de Población. 6 de junio de 1950. Parte especial* (p. 71). <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825412425>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010. Tenosique, Tabasco*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/27/27017.pdf
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2017). *Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) 2017*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enh/2017/>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021a). *Censo de Población y Vivienda (2020). Panorama sociodemográfico de Tabasco: Censo de Población y Vivienda 2020* (p. 52). <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825198008>
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2021b). *Censo Población y vivienda 2020. Presentación de resultados. Estados Unidos Mexicanos* (p. 116). <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Documentacion>
- Iriarte-Rodríguez, F. V. y Mendoza-Carranza, M. (2007). Validación del cultivo semi-intensivo de caracol Tote (*Pomacea flagellata*), en el trópico húmedo. *Revista AquaTIC*, 27, 16-30. <https://www.redalyc.org/pdf/494/49417047003.pdf>
- Jaramillo-Villanueva, J. L., Morales-Jiménez, J. y Domínguez-Torres, V. (2017). Importancia económica del traspato y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. *Agro Productividad*, 10(7), 27-32. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1053>
- Jarquín, S., Castellanos, S. y Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Pluriactividad y agricultura familiar: retos del desarrollo rural en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(4), 949-963. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i4.19>
- Jiménez-Acevedo, H. M., Emanuel, G.-M. y Álvarez-Simán, F. (2014). La pobreza y el bien-estar para los pueblos zoques y tzotziles de Chiapas. *Espacio I+D. Innovación más Desarrollo*, 3(5), 144-165. <https://www.aacademica.org/emanuel.gomez/24>
- Krishnamurthy, L., Krishnamurthy, S., Rajagopal, I. y Peralta Solares, A. (2017). Agricultura familiar para el desarrollo rural incluyente. *Terra Latinoamericana*, 35(2), 135-147. <https://doi.org/10.28940/terra.v35i2.145>
- Lango-Reynoso, V., Reta-Mendiola, J. L., Asiain-Hoyos, A., Figueroa-Rodríguez, K. A. y Lango-Reynoso, F. (2015). "Live Tilapia": Diversifying Livelihoods for Rural Communities in México. *Journal of Agricultural Science*, 7(10), 101-112. <https://doi.org/10.5539/jas.v7n10p101>
- Larios, C., Casas, A., Vallejo, M., Moreno-Calles, A. I. y Blancas, J. (2013). Plant management and biodiversity conservation in Náhuatl homegardens of the Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(74), 1-16. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-9-74>
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. En *La Investigación-acción participativa* (Vol. 2, pp. 34-46). Popular. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Li, T. M. (2015). Can there be food sovereignty here? *The Journal of Peasant Studies*, 42(1), 205-211. <https://doi.org/10.1080/03066150.2014.938058>

- López, J., Maldonado, R., Álvarez-González, C. A., Peña Marín, E. S. y Fernández-Montes de Oca, A. (2020). Participación comunitaria en la transferencia tecnológica de un sistema acuícola de peces nativos. *JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático*, 2(1), 31-46. <https://doi.org/10.26359/52462.0320>
- López-Alvarado, J. (2016). Desarrollo de Indicadores de Sostenibilidad para Maricultura. *Revista Internacional de Investigación y Docencia (RIID)*, 1(1), 20-32. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2496.2167>
- Louman, B., Gutiérrez, I., François, J., Wulfhorst, J. D., Yglesias, M. y Brenes, C. (2016). El enfoque de medios de vida combinado con la indagación apreciativa para analizar la dinámica de la cobertura arbórea en fincas privadas: el caso de Costa Rica. *Ciencia Ergo Sum*, 23(1), 58-66. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10444319007>
- Luna-Figueroa, J., Díaz, F. y Espina, S. (2003). Preferred temperature of the mexican native cichlid *Cichlasoma istlanum* (Jordan and Snyder, 1899). *Hidrobiológica*, 13(4), 271-275. <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/issue/view/83>
- LVC, (La Vía Campesina). (2018). *¡Soberanía Alimentaria YA!* <https://viacampesina.org/es/soberania-alimentaria-ya-una-guia-detallada/>
- Manzanos, B. C. (2002). Las ciencias sociales: convergencias disciplinarias y conocimiento de fronteras; el caso de la sociología. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 45(186), 13-65. <https://www.redalyc.org/pdf/421/42118602.pdf>
- Marasas, M., Cap, G., De Luca, L., Pérez, M. y Pérez, R. (2012). *El camino de la transición agroecológica* (1.^a ed.). Ediciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. <https://www.aacademica.org/cora.gornitzky/8>
- Marín, L., Bedoya, P. y Cárdenas, G. (2015). Estrategias de adaptación y medios de vida de las familias integrantes de la Fundación Consejo Veredal –FCV–, Municipio de Calarcá, Quindío. *Revista Luna Azul*, 41, 201-239. <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.41.12>
- Marín-Rivera, J. V., Murillo-Lopera, K. I., Martínez- Girón, J. y Rodríguez-Delgado, I. C. (2018). La agroecología: alternativa de desarrollo sustentable ante la crisis ambiental en un mundo globalizado. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(2), 63-76. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2196>
- Mariscal, M. A., Ramírez, M. C. A. y Pérez, S. A. (2017). Soberanía y Seguridad Alimentaria: propuestas políticas al problema alimentario. *Análisis del Medio Rural. Economía y Política Públicas*, 69, 9-26. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91772017000100009
- Mariyono, J. (2019). Stepping up from subsistence to commercial intensive farming to enhance welfare of farmer households in Indonesia. *Asia & the Pacific Policy Studies*, 6(2), 246-265. <https://doi.org/10.1002/app5.276>
- Márquez, D. D., Hernández, S. A., Márquez, D. L. H. y Casas, V. M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301-310. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000200301&lng=es&tlng=

- Márquez, F. R. y Julca, A. M. (2015). Indicadores para Evaluar la Sustentabilidad en Fincas Cafetaleras en Quillabamba. Cusco. Perú. *Saber y Hacer*, 2(1), 128-137. <https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/45>
- Márquez-Couturier, G. y Vázquez-Navarrete, C. J. (2015). Estado de arte de la biología y cultivo de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*). *Agro Productividad*, 8(3), 44-51. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/660>
- Márquez-Couturier, G., Vázquez-Navarrete, C. J., Contreras-Sánchez, W. M. y Álvarez-González, C. A. (2015). *Acuicultura tropical sustentable: una estrategia para la producción y conservación del pejelagarto (Atractosteus tropicus) en Tabasco, México* (2.^a ed.). Universidad Autónoma de Tabasco. <https://pcientificas.ujat.mx/index.php/pcientificas/catalog/book/78>
- Marten, G. G. (1988). Productivity, stability, sustainability, equitability and autonomy as properties for agroecosystem assessment. *Agricultural Systems*, 26(4), 291-316. [https://doi.org/10.1016/0308-521X\(88\)90046-7](https://doi.org/10.1016/0308-521X(88)90046-7)
- Martínez, A. H. J. y Galmiche, T. Á. (2021). Urbanización cultural de los medios de vida en hogares cacaoteros en dos comunidades de Cunduacán, Tabasco. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 27-53). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- Martínez, C. P. C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento Y Gestión*, 20, 165-193. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/3576>
- Martínez, M. y Rendon, T. (1978). Fuerza de trabajo y reproducción campesina. *Comercio Exterior*, 28(6), 663-674. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/462/2/RCE3.pdf>
- Martínez-Antonio, E. M., Castañeda-Hidalgo, E., Santiago-Martínez, G. M., Lozano-Trejo, S. y Díaz-Zorrilla, G. O. (2022). Sistemas Agro-acuícolas Integrados. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 9(1), 137-147. <https://revistaremaetvo.mx/index.php/remae/article/download/39/33>
- Martínez-Castillo, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Revista Tecnología en Marcha*, 22(2), 23-39. https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/114
- Martínez-Espinosa, M. (1995). Development of type II rural aquaculture in Latin America. *FAO Aquaculture Newsletter (FAO)*, 11, 6-10. <https://icsfarchives.net/11545/>
- Martínez-Espinosa, M. (1999). *La acuicultura rural en pequeña escala en el mundo* (Red de Acuicultura Rural en Pequeña Escala. Taller ARPE, FAO-UCT). <http://www.fundacionchinquihue.cl/web/wp-content/uploads/2011/04/LA-ACUICULTURA-RURAL-EN-PEQUE%C3%91A-ESCALA-EN-EL-MUNDO-APE-Mundial-FAO.pdf>
- Matus, P. J. (2021). Aprendizaje individual y colectivo en la acuicultura de pequeña escala en Morelos. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 21(41), 27-53. <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/354>

- Medina, R. J. M., Ortega, C. M. ^a L. y Martínez, C. G. (2021). ¿Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria o derecho a la alimentación? Estado de la cuestión*. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 18, 1-19. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr18.sasa>
- Méndez, R. M. (2013). El huerto familiar y su incomparable riqueza. *Ecofronteras*, 43, 30-33. <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/752>
- Mendoza, M., Zaragoza, L. y Rodríguez, G. (2014). Estrategias de avicultura de traspatio en tres localidades del municipio de San Lucas, Chiapas, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 4, 216-218. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-4-2014/>
- Mendoza-Alonso, M. C. Q., Iñiguez, P. C., Zaragoza-Martínez, M. de L. y Rodríguez-Galván, M. G. (2021). Estrategias de la producción avícola de traspatio en la localidad Nueva Libertad, La Concordia, Chiapas, México. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(3), 4195-4207. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n3-108>
- Montagut, X. y Dogliotti, F. (2006). *Alimentos globalizados: soberanía alimentaria y comercio justo* (Vol. 235). Icaria Editorial.
- Mora, A. J. (1977). *Autogestión y Capacitación Campesina*. Instituto Interamericano de de Ciencias Agrícolas (IICA). <https://repositorio.iica.int/server/api/core/bitstreams/efff5f3f-1dff-4cae-87d9-46e562eecd18/content>
- Morais, M. V., Esmeraldo, F. C. E., Farias, X. N. y Pimentel, M. N. B. (2020). Relações entre pobreza e bem estar em comunidades rurais do Brasil. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 10(1), 101-124. <https://doi.org/10.26864/pcs.v10.n1.5>
- Muñoz, C. L. U. y Rosset, P. M. (2022). La recampesinización y sus expresiones territoriales. *Revista NERA*, 25(64), 180-202. https://www.academia.edu/download/97162588/La_recampesinizacion_y_sus_expresiones_territoriales.pdf
- Nabarrete, J. V. y Gijón, C. A. S. (2018). Análisis de la economía familiar y su impacto en el bienestar familiar en comunidades mixtecas del Estado de Oaxaca. En *Desigualdad regional, pobreza y migración*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores. <https://ru.iiec.unam.mx/3891/>
- Naspirán-Jojoa, D. C., Fajardo-Rosero, A. G., Ueno-Fukura, M. y Collazos-Lasso, L. F. (2022). Perspectivas de una producción sostenible en acuicultura multitrófica integrada (IMTA): una revisión. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 69(1), 75-97. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v69n1.101539>
- Natural Justice. (2019). *Community Protocols*. <https://naturaljustice.org/community-protocols-publications/>
- Nguyen, T. T., Do, T. L. y Grote, U. (2018). Natural resource extraction and household welfare in rural Laos. *Land Degradation & Development*, 29(9), 3029-3038. <https://doi.org/10.1002/ldr.3056>
- Noboa, B. M. A. (2021). Características de la recampesinización agroecológica en Los Andes Ecuatorianos: Casos de la Sierra Norte. *Estudios Rurales*, 11(22), Article 22. <https://doi.org/10.48160/22504001er22.64>

- Nubia-Arias, B. (2016). El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. *Aibi Revista de investigación, administración e ingeniería*, 4(1), 29-34. <https://doi.org/10.15649/2346030X.385>
- Ocón, D. J. (2006). Familia adoptiva y cambios en la organización familiar tradicional. *Papers: revista de sociologia*, 81, 171-185. <https://raco.cat/index.php/Papers/article/view/55654>
- Olaganathan, R. y Kar, A. (2017). Impact of aquaculture on the livelihoods and food security of rural communities. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(2), 278-283. <https://commons.erau.edu/publication/838>
- ONU, (Organización de las Naciones Unidas – Asamblea General). (1992). *Convenio sobre la diversidad biológica*. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- ONU, (Organización de las Naciones Unidas – Asamblea General). (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. *Nueva York, Naciones Unidas*, 1-40.
- ONU, (Organización de las Naciones Unidas – Asamblea General). (2018). *Resolución 13/65, Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y de Otras Personas que Trabajan en las Zonas Rurales*, A/RES/73/165 (p. 19). https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/73/165&Lang=S
- Ordóñez, A. Y., Gutiérrez, H. R. F., Méndez, E. E., Alvarez, V. N. A., Lopez, M. D. y de la Cruz, de la C. C. (2020). Asociación de tipología familiar y disfuncionalidad en familias con adolescentes de una población mexicana. *Atención Primaria*, 52(10), 680-689. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.02.011>
- Ortiz, P. G. y Galmiche, T. Á. (2021). Los medios de vida de los productores cañeros de Tenosique, Tabasco. En Universidad Autónoma de Chihuahua (Ed.), *Medios de vida en las comunidades rurales de Tabasco y Veracruz: Intervenciones sociales y vulnerabilidad* (pp. 54-94). Universidad Autónoma de Chihuahua. <https://www.editoresuach.com/libros/ver/medios-de-vida-en-las-comunidades-rurales-de-tabasco-y-veracruz-intervenciones-sociales>
- Pacheco, G. H. A. (2017). Efectos del sismo del 16 de abril de 2016 en el sector productivo agropecuario de Manabí. *La Técnica. Revista De Las Agrociencias*, 17, 30-42. https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i17.692
- Palestina, M. I. (2021). *Evaluación de la sustentabilidad del solar de nahua de la zona alta de Yaonáhuac, Puebla, mediante la construcción de un Índice* [Tesis de Doctorado, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/13723>
- Palestina-González, M. I., Carranza-Cerda, I., López-Reyes, L., Torres, E. y Silva-Gómez, S. E. (2021). Sustainability Assessment of Traditional Agroecosystems in the High Region of Yaonáhuac, Puebla, Mexico. *Environments*, 8(40), 1-21. <https://doi.org/10.3390/environments8050040>
- Park, P. (1946). Qué es la investigación acción participativa. Perspectivas Teóricas y metodológicas. En K. Lewin, S. Tax, R. Stavenhagen, O. Fals, L. Zamosc, S. Kemmis y A. Rahman (Eds.), *La investigación acción participativa. Inicios y Desarrollos* (pp. 135-174). Editorial Popular.

- Parrado, S. Y. A. (2012). Historia de la Acuicultura en Colombia. *AquaTIC*, 37, 60-77. <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/146/135>
- Pérez, R. N., Méndez-Espinoza, J. y Ascencio López, W. J. (2021). Disponibilidad de mano de obra y tierra en la agricultura familiar: caso el ejido de Santa Ana Xalmimilulco, Huejotzingo, Puebla. En E. J. A. Méndez, J. J. Ramírez y F. J. Á. Hernández (Eds.), *Transformaciones rurales desde la agricultura familiar en las regiones Centro y Sur de México* (pp. 117-141). Colegio de Postgraduados / El Colegio de Tlaxcala, A.C. https://www.researchgate.net/publication/358917942_Disponibilidad_de_mano_de_obra_y_tierra_en_la_agricultura_familiar_caso_el_ejido_de_Santa_Ana_Xalmimilulco_Huejotzingo_Puebla
- Pérez, V. A., Leyva, T. D. A. y Gómez, M. F. C. (2018). Desafíos y propuestas para lograr la seguridad alimentaria hacia el año 2050. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(1), 175-189. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.857>
- Pérez-Sánchez, E. y Páramo-Delgadillo, S. (2008). The culture of cichlids of southeastern Mexico. *Aquaculture Research*, 39(7), 777-783. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01929.x>
- Platas, D. E. y Vilaboa, J. (2014). La acuicultura mexicana: potencialidad, retos y áreas de oportunidad. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 1065-1071. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.204368>
- Ploeg, van der D. J. (2010). The peasantries of the twenty-first century: the commoditisation debate revisited. *The Journal of Peasant Studies*, 37(1), 1-30. <https://doi.org/10.1080/03066150903498721>
- Poeschl, G. (2007). What family organization tells us about fairness and power in marital relationships. *Social and Personality Psychology Compass*, 1(1), 557-571. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2007.00026.x>
- Ponce-Palafox, J. T., Cruz, O. R., Vargasmachuca, S. C., Nochebuena, P. A., Ulloa-García, M., Sala, R. G., Toussaint, I. F. y Lea, H. E. (2006). El desarrollo sostenible de la acuicultura en América Latina. *Revista electrónica de Veterinaria*, 7(7), 1-16. <https://www.redalyc.org/toc.aa?id=636&numero=12753>
- Purvis, B., Mao, Y. y Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14(3), 681-695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Ramírez, E. R. S. y Hervis, E. E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. En *Procesos formativos en la investigación educativa: Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203-222). Red de Investigadores Educativos Chihuahua AC. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7042305>
- Ramírez, R. F., Vargas, P. L. y Cárdenas, O. S. (2020). La seguridad alimentaria: una revisión sistemática con análisis no convencional. *Espacios*, 41(45), 319-328. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n45p25>
- Ramírez V., E. P. y Foster, W. (2003). Análisis de la oferta de mano de obra familiar en la agricultura campesina de Chile. *Cuadernos de economía*, 40(119), 89-110. <https://doi.org/10.4067/S0717-68212003011900003>

- Ramírez-Sánchez, M., Rivas-Trujillo, E. y Cardona-Londoño, C. (2019). El estudio de caso como estrategia metodológica. *Revista Espacios*, 40(23), 1-8. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n23/19402330.html>
- Restrepo, M. J., Angel, S. D. I. y Prager, M. M. (2000). *Agroecología*. CEDAF. <https://es.1lib.mx/book/11909958/3a859a>
- Ridler, N., Wowchuk, M., Robinson, B., Barrington, K., Chopin, T., Robinson, S., Page, F., Reid, G., Szemerda, M. y Sewuster, J. (2007). Integrated multi- trophic aquaculture (IMTA): a potential strategic choice for farmers. *Aquaculture Economics & Management*, 11(1), 99-110. <https://doi.org/10.1080/13657300701202767>
- Rodrigo, S. M. R. (2005). *Nuevas formas de organización familiar: matrimonios a distancia* [Tesis de Doctorado, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/603>
- Rodríguez, del A. S. y Moctezuma, P. S. (2008). Bienestar o calidad de vida, en una comunidad de la sierra Totonaca de Veracruz. *Iberoforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 3(5), 1-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211015579007>
- Rodríguez, A. G., y Meza, L. M. (Eds.). (2016). *Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)- Naciones Unidas (NU). <https://hdl.handle.net/11362/40299>
- Rodríguez, G., Aznar, J., Camacho, M. E., Carolino, N., Hernández, J. S., Lanari, M., Perezgrovas, R., Reising, C. A., Stemmer, A. y Zaragoza, L. (2012). El Traspatio fomentado como una opción de producción sustentable por un colectivo de conbiand. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 2, 263-266. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-2-2012/>
- Rodríguez, G. G., Perezgrovas, R. y Zaragoza, M. L. (2011). El traspatio como espacio de empoderamiento para la mujer Tzotzil en Chiapas (México). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 1, 280-283. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-1-2011/>
- Rodríguez, L. (2007). Protocolo Kyoto: Debate sobre ambiente y desarrollo en las discusiones sobre Cambio Climático. *Gestión y Ambiente*, 10(2), 119-128. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/1417>
- Rodríguez-Galván, G., Guevara-Hernández, F., Pérez-Centeno, M., Macdonal-Hernández, J. M., Ramírez-Peña, S. C. y Zaragoza-Martínez, L. (2015). Aproximación económica a la contribución de la unidad de producción pecuaria en la economía familiar en Chiapas (México). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 245-254. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-6-2015/>
- Rodríguez-Galván, G., Reising, C. A., Moronta, M., Álvarez, L. A. y Zaragoza, L. (2015). Estudio de sistemas ganaderos sustentables mediante un proceso metodológico estandarizado. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 6, 255-265. <https://www.aicarevista.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-6-2015/>

- Rodríguez-Galván, G., Ubiergo-Corvalán, P. y Zaragoza-Martínez, L. (2024). Capítulo 9. Pentágono de los patrimonios de la unidad de producción familiar. En G. Rodríguez-Galván, L. Zaragoza-Martínez, P. Ubiergo-Corvalán y E. Casanova-García (Eds.), *Orden y Método. Metodologías para el estudio de sistemas de vida campesinos* (pp. 203-221). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas. <https://dgip.unach.mx/publicaciones-cientificas/index.php/colecciones/publicaciones-dgip/orden-y-metodo-metodologias-para-el-estudio-de-sistemas-de-vida-campesinos>
- Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L., Chirino-Ovando, R., Zaragoza-Martínez, P., Ubiergo-Corvalán, P., Sánchez-Gómez, P. E., Ponce-Díaz, P., Silva-Gómez, S. E. y Camacho-Vallejo, E. (2018). Los animales domésticos locales para el estar-bien de la familia rural. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal AICA*, 12, 52-58. <https://aicarevista.jimdo.com/n%C3%BAmeros/vol%C3%BAmen-12-2018/>
- Rodríguez-Galván, M., Guadalupe. (2016). *Estudio de los animales de traspatio en la cultura tzotzil chamula* [Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba. España]. Helvia: UCOPress. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/13796>
- Rodríguez-Galván, M., Zaragoza-Martínez, L., y Ubiergo-Corvalán, P. (Eds.). (2022). *Los patrimonios tangibles e intangibles del traspatio familiar*. Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas. <https://editorial.unach.mx/libre-acceso/los-patrimonios-tangibles-e-intangibles-del-traspatio-familiar.html>
- Rodríguez-Serna, M., Carmona-Osalde, C. y Arredondo-Figueroa, J. L. (2010). Growth of juvenile crayfish *Procambarus llamas* (Villalobos 1955) fed different farm and aquaculture commercial foods. *Journal of Applied Aquaculture*, 22(2), 140-148. <https://doi.org/10.1080/10454431003736417>
- Rojas, J. R. A., Andrade, R. I. M., Espinoza, M. S. M. y Tirado, P. S. O. (2017). El trueque como sistema de comercialización-Desde lo ancestral a lo actual. *Revista Uniandes Episteme*, 4(3), 288-300.
- Román, J. M., Martín Antón, L. J. y Carbonero Martín, M. Á. (2009). *Tipos de familia y satisfacción de necesidades de los hijos*.
- Román, S. J.-M., Martín, A. L.-J. y Carbonero, M. M.-Á. C. (2009). Tipos de familia y satisfacción de necesidades de los hijos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 549-558. <https://dehesa.unex.es/handle/10662/16634>
- Román-Montes, O. E. de, Licea-Resendiz, J. E. y Romero-Torres, F. (2020). Diversificación de ingresos de los productores como estrategias de desarrollo rural. *Entramado*, 16(2), 126-141. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6752>
- Roslina, K. (2018). Contribution of Brackish and Freshwater Aquaculture to Livelihood of Small-Scale Rural Aquaculture Farmers in Kedah, Malaysia. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 26(3), 1301-1321. <http://www.pertanika.upm.edu.my/pjssh/browse/regular-issue?article=JSSH-1800-2016>
- Ross, L. G. y Beveridge, M. C. M. (1995). Is a better strategy necessary for development of native species for aquaculture? A Mexican case study. *Aquaculture research*, 26(8), 539-547. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1995.tb00944.x>

- Ross, L. G., Martínez Palacios, C. A. y Morales, E. J. (2008). Developing native fish species for aquaculture: the interacting demands of biodiversity, sustainable aquaculture and livelihoods. *Aquaculture Research*, 39(7), 675-683. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01920.x>
- Rosset, P. M. y Barbosa, L. P. (2021). Autonomía y los movimientos sociales del campo en América Latina: un debate urgente. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, 89, 8-31. <http://www.apostadigital.com/revistav3/hemeroteca/prosset.pdf>
- Rosset, P. M., Elena, M. y Torres, M. (2016). Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 25(47), 273-299.
- Rubí-Arriaga, M., Lozano-Keymolen, D. y Irais-Maldonado, F. I. (2019). Población y producción alimentaria en México: el caso del aguacate. *Papeles de Población*, 25(101), 213-241. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-74252019000300213&script=sci_arttext
- Ruiz-Echeverría, R. E., Rodríguez-Galván, G., Zaragoza-Martínez, L. y Vázquez-Ramírez, F. (2021). Caracterización etnográfica de la unidad de producción familiar Las Piedritas, Mapastepec (Chiapas, México). *Revista Mesoamericana de Investigación*, 1(1), 47-54. Universidad Autónoma de Chiapas. <https://rmi.unach.mx/index.php/revistacientifica/article/view/11>
- Russi-Díaz, A. (2017). *Medios de vida derivados de la predominancia del cultivo de Cebolla de Rama Allium Fistulosum L. En el paisaje socioecológico de producción en Aquitania (Boyacá)* [Tesis de Licenciatura, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana. <http://hdl.handle.net/10554/34274>
- SADER, S. de A. y D. R. (2023). *Fortalecen mujeres la actividad pesquera y acuícola de México: Agricultura*. gob.mx. <http://www.gob.mx/agricultura/prensa/fortalecen-mujeres-la-actividad-pesquera-y-acuicola-de-mexico-agricultura>
- SAGARPA. (2015). *Situación actual de la acuacultura en Tabasco, problemática y perspectivas de desarrollo a través de la innovación tecnológica* (p. 78). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/347401/Acuacultura_ejecutivo.pdf
- Salvador, G. C., Ngo, J. D. la C., Pérez, C. R. y Aranceta, J. (2015). Escalas de evaluación de la inseguridad alimentaria en el hogar. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(1), 270-276. <https://www.renc.es/noticias.asp?cod=17&page=&sec=&v=2&buscar=Escalas%20de%20evaluaci%F3n%20de%20la%20inseguridad%20alimentaria%20en%20el%20hogar>
- Sánchez, A. D. A. (2022). *Etnología del agroecosistema milpa ch'ol. Caso de estudio en Salto de Agua, Chiapas* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas]. <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/4058>
- Sánchez, A. D. A. y Ubierno, C. P. A. (2022). La significancia de los patrimonios en la unidad de producción familiar, experiencias de una familia ch'ol en Palenque, Chiapas. En M. Rodríguez Galván, L. Zaragoza-Martínez y P. Ubierno Corvalán (Eds.), *Los patrimonios tangibles e intangibles del traspatio familiar* (pp. 11-18). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas.

- Sánchez, M. S. Y., Escobedo, A. y Gutiérrez, R. (2015). *Diagnóstico de la capacidad empresarial y socio-organizativa de empresas asociativas rurales basada en los medios de vida sostenibles* (1.^a ed.). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23764.04488>
- Sánchez-Casanova, W. M. (2022). Barter in the Path of a Citizen-Consumer: An Autoethnographic Viewpoint. *Política, globalidad y ciudadanía*, 8(16), 223-241. <https://doi.org/10.29105/pgc8.16-11>
- Sanclemente, R. O. E. (2015). Crisis de la agricultura convencional y agroecología como alternativa que aporta a la construcción de ciudadanía ambiental. En (Universidad Nacional Abierta y a Distancia) UNAD, O. M. I. Cabrera y (Escuela de Ciencias Agrícolas ECAPMA Pecuarías y del Medio Ambiente) (Eds.), *Ciudadanía ambiental, crisis de la agricultura convencional y desafíos para una agroecología orientada hacia el desarrollo rural* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 83-86). Libros Universidad Nacional Abierta y a Distancia; Repositorio Institucional Universidad Nacional Abierta y a Distancia(UNAD). <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/24741>
- Santiso, S. R. (2002). Hombres y mujeres en el medio rural: el caso del Somontano de Barbastro. *Acciones e Investigaciones Sociales*, 15, 159-194. https://doi.org/10.26754/ojs_ais/ais.200215227
- Sarandón, S. J. (2002a). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En S. J. Sarandón y C. C. Flores (Eds.), *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 393-414). E.C.A. Ed. Científicas Americanas.
- Sarandón, S. J. (2002b). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la agricultura intensiva de la Revolución Verde. En S. J. Sarandón (Ed.), *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 393-414). Ediciones Científicas Americanas, La Plata.
- SCDB, (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica) y PNUMA, (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). (2011). *Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-es.pdf>
- Silva, G. S. E., Gutiérrez, P. V., Corzas, C. J. S. y Ramos, C. M. E. (2022). Patrimonios de un huerto familiar, en una localidad poblana. En G. G. Rodríguez, M. L. Zaragoza y C. P. Ubiergo (Eds.), *Los patrimonios tangibles e intangibles del traspatio familiar* (pp. 51-63). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Smith, A. (2012). *Protocolos comunitarios y consentimiento libre, previo e informado: generalidades y lecciones aprendidas*.
- Smock, P. J. y Noonan, M. (2005). Gender, work, and family well-being in the United States. En S. M. Bianchi, L. M. Casper y R. B. King (Eds.), *Work, Family, Health, and Well-Being* (1.^a ed., pp. 343-360). Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781410613523-34/gender-work-family-well-being-united-states-pamela-smock-mary-noonan>
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Paidós Barcelona. https://iessb.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/07/05_taylor_mc3a9todos.pdf
- Tello, C. (2011). El objeto de estudio en ciencias sociales: entre la pregunta y la hipótesis. *Cinta de moebio*, 42, 225-242. <https://doi.org/10.4067/S0717-554X2011000300001>
- Toledo, V. M. (1993). La racionalidad ecológica de la producción campesina. *Ecología, campesinado e historia*, 197-218. https://www.researchgate.net/publication/322136859_La_Racionalidad_Ecologica_de_la_Produccion_Campesina_Victor_M_Toledo-Universidad_Nacional_de_Mexico
- Tran, N., Bailey, C., Wilson, N. y Phillips, M. (2013). Governance of Global Value Chains in Response to Food Safety and Certification Standards: The Case of Shrimp from Vietnam. *World Development*, 45, 325-336. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.01.025>
- Ubierno, C. P. (2018). *Saberes etnobotánicos de comunidades maya-ch'ol del Valle del Tulijá, Chiapas* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Chiapas]. Repositorio UNACH. https://www.researchgate.net/publication/333194175_Saberes_etnobotanicos_de_comunidades_maya-ch'ol_del_Valle_del_Tulija_Chiapas
- Ubierno, C. P. (2021). *El solar maya-ch'ol como espacio de domesticación de la agrobiodiversidad vegetal al Norte de Chiapas* [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Chiapas]. https://www.researchgate.net/publication/352202418_EL_SOLAR_MAYA-CH'OL_Y_SUS_SABERES_ETNOBOTANICOS_EN_COMUNIDADES_AL_NORTE_DE_CHIAPAS_MEXICO
- Ubierno-Corvalán, P. A., Galván, M. G. R., Martínez, M. L. Z., Díaz, P. P., Casas, A. y Méndez, R. M. (2020). Agrobiodiversidad vegetal comestible en el territorio indígena maya-ch'ol de Chiapas, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23(2), Article 2. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3192>
- Ubierno-Corvalán, P. A., Rodríguez-Galván, G., Castro-Laportte, M., Zaragoza-Martínez, L., Casas, A. y Guevara-Hernández, F. (2019). El solar maya-ch'ol y sus saberes etnobotánicos en comunidades al norte de Chiapas, México. *Ethnoscintia - Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, 4(1), 1-19. <https://doi.org/10.18542/ethnoscintia.v0i0.10250>
- Ubierno-Corvalán, P., Rodríguez-Galván, M. G. y Zaragoza-Martínez, M. de L. (2023). Cultura agroalimentaria y manejo de plantas en huertos de familias maya-ch'ol de Chiapas, México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*. <https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1326>
- Uribe, D. P. (2010). Los hogares unipersonales: nueva tendencia en la estructura familiar. *Tendencias y Retos*, 1(15), 57-68. <https://ciencia.lasalle.edu.co/te/vol1/iss15/4>
- Urry, J. (2015). Climate Change and Society. En J. Michie y C. L. Cooper, *Why the Social Sciences Matter* (pp. 45-59). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137269928_4
- Valle-Morfin, M. E., Obregón-Patiño, J. P. y Torres-Velázquez, L. E. (2021). Organización familiar durante el confinamiento en familias mexicanas. *Latinoamericana de Estudios de Familia*, 13(2), 120-139. <https://doi.org/10.17151/rlef.2021.13.2.7>

- Vázquez, R. F. (2024). *Ordenamiento espacial para la acuacultura sustentable de tilapia (Oreochromis spp), en la presa Nezahualcóyotl (Malpaso, Chiapas)* [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Chiapas]. <https://repositorio.unach.mx/jspui/handle/123456789/4378>
- Vázquez, R., Ruiz, E. R., Rodríguez, G. G. y Zaragoza, L.-M. L. (2022). Las Piedritas, una UPF innovadora de la Costa Chiapaneca. En G. G. Rodríguez, M. L. Zaragoza y C. P. Ubierno, *Los patrimonios tangibles e intangibles del traspasio familiar* (pp. 35-49). Universidad Autónoma de Chiapas y Universidad Autónoma de Zacatecas; Universidad Autónoma de Chiapas. <https://editorial.unach.mx/libre-acceso/los-patrimonios-tangibles-e-intangibles-del-traspasio-familiar.html>
- Vega-Villasante, F., Cortés-Lara, M. del C., Zúñiga-Medina, L. M., Jaime-Ceballos, B., Galindo-López, J., Basto-Rosales, M. E. R. y Nolasco-Soria, H. G. N. (2010). Cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) a pequeña escala ¿alternativa alimentaria para familias rurales y periurbanas de México? *Revista electrónica de Veterinaria*, 11(04), 1-15. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/2785>
- Velásquez, L. A., Alvarado, M. S. Y. y Barroeta, H. V. del V. (2021). Investigación-acción-participativa: alternativa metodológica para el estudio de las comunidades. La visión de Orlando Fals Borda. *Revista Científica*, 6(21), 314-335. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.21.17.314-335>
- Vélez, C. J. C., Bernal, Z. J. J. y Panta, V. R. P. (2015). Evaluación económica ex-ante del cultivo de tilapias a pequeña escala en sector rural – cantón Sucre. *ECA Sinergia*, 6(2), 101-109. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v6i2.335
- Waas, T., Hugé, J., Verbruggen, A. y Wright, T. (2011). Sustainable development: A bird's eye view. *Sustainability*, 3(10), 1637-1661. <https://doi.org/10.3390/su3101637>
- Wolf, R. E. (1975). *Los campesinos*. Labor S.A. https://resistir.info/livros/eric_wolf_los_campesinos.pdf
- Wright, J. H., Hill, N. A. O., Roe, D., Rowcliffe, J. M., Kümpel, N. F., Day, M., Booker, F. y Milner-Gulland, E. J. (2016). Reframing the concept of alternative livelihoods. *Conservation Biology*, 30(1), 7-13. <https://doi.org/10.1111/COBI.12607>
- Zamora-Maldonado, H. C. y Avila-Foucat, V. S. (2020). Non-timber forest product importance for rural household well-being in four coastal communities in Oaxaca, Mexico. *International Forestry Review*, 22(3), 397-407. <https://doi.org/10.1505/146554820830405663>
- Zapata, F. y Roldán, D. (2016). *La Investigación Acción Participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña. <https://mountain.pe/recursos/attachments/article/168/Investigacion-Accion-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan.pdf>
- Zarta, Á. P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.N28.18>

7 Anexos

Anexo 1. Cédula Informativa Comunitaria

CÉDULA INFORMATIVA COMUNITARIA	
Nombre del Municipio: _____	Fecha: ____/____/____
Nombre de la Comunidad: _____	
Nombre de la Autoridad: _____	Cargo: _____
ASPECTOS GEOGRÁFICOS DE LA COMUNIDAD	
Límites de la Comunidad (Ríos, Carreteras, Caminos, Comunidades Cercanas) _____	
Altura msnm _____	
Vegetación predominante _____	
Referencias naturales cercanos (Nombre de Ríos, Montañas, Lagos, Parques, Reservas, Otros) _____	
ASPECTOS POLÍTICOS DE LA COMUNIDAD	
Tipo de comunidad: Rural () Urbana () Indígena () Mestiza () otro ()	
Tenencia de la tierra: ejido () terreno nacional () privada () _____	
Nombre y ubicación del centro de reunión de la comunidad _____	
Nombre y distancia a la ciudad más cercana _____	
ASPECTOS SOCIALES DE LA COMUNIDAD	
Población total/número de habitantes _____	
Habitantes de lengua indígena _____	
Grupo étnico presente: cho'l () chontal () tzeltal () mestizo () otro () _____	
Número viviendas _____	
Número de familias: ejidatarias _____ no ejidatarias _____	
Grupos organizados _____	
Cooperativas () Asociaciones civiles () Sociedad civil () Grupo de ejidatarios () Otro () _____	
Religiones _____	
Proyectos de intervención y/o vinculación _____	
Gobierno: _____ AC: _____ Universidad: _____ Otro: _____	
Apoyos referir	
Estatad () Municipal () Iglesia: () Asociaciones Civiles () Universidad () Otro _____	
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	
Electricidad ()	Transporte ()
Agua entubada ()	Templos ()
Fuentes de agua ()	Caminos ()
Calles ()	Parques ()
Drenaje ()	Internet ()
Fosa ()	Canchas deportivas ()
Teléfono ()	
Preescolar () Primaria () Secundaria () Preparatoria () Multigrado () Telesecundaria ()	
Otra _____	
Centro de Salud () Abarrotes () Tiendas comerciales () Mercados locales () Negocio familiar () Cyber () Otros _____	

ECONOMÍA DE LA COMUNIDAD	
Principal fuente de ingreso económico local _____	
AGRICULTURA	
Superficie ejidal _____	¿Qué se produce en la comunidad? _____
Superficie agrícola _____	¿Qué se produce para autoabasto? _____
Superficie ganadera _____	¿Qué se produce para vender? _____
Superficie de uso común _____	¿Qué se produce para intercambiar? _____
Superficie de forestal _____	
¿Cuántas familias practican la pesca? _____	acuacultura _____
Superficie para la producción acuícola _____	
¿Existen problemas que afecten la economía de las familias? Si () no ()	
Clima () plagas () falta de trabajo () falta de seguimiento () capacitación ()	
apoyos gubernamentales () Migración () Otro) _____	
ASPECTOS HISTÓRICOS Y CULTURALES DE LA COMUNIDAD	
Año y breve historia de fundación _____	

Lugar de origen de las familias fundadoras _____	

Celebraciones importantes (citar fecha y fiesta) _____	

¿Desde cuándo se practica la pesca? _____	

¿Qué especies de peces se capturaban antes, que ahora ya no se capturan? _____	

¿Por qué cree que ya no se capturan esas especies? _____	

Fecha de entrada de la acuacultura _____	

Fecha de entrada de apoyos a la acuacultura _____	

Cambios importantes en los últimos 10 años _____	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 2. Encuesta

Preengorda ____/día Engorda ____/día Alimentación L. demanda ☐ Ración ☐
Talla o peso de siembra Crecimiento ____ Engorda ____ Reprod ____
Asesoría: Cursos ☐ Talleres ☐ Pláticas vecinales ☐ CESAT ☐ Ayuntamiento ☐
UJAT ☐ Otro ____
¿Cuántos organismos siembra por área? Crecimiento ____
Engorda ____ Procedencia de las crías ____
Duración por ciclo de cultivo ____ Talla o peso de cosecha ____
¿Cuánto es el consumo de alimento por ciclo? ____
Presencia de enfermedades ____ ¿Porcentaje de mortalidad? ____
Tratamiento de enfermedades ____
¿Cuántos ciclos al año? ____ ¿Frecuencia de recambio de agua? ____
¿Cuántos proveedores de alimento? ____ ¿Maneja las bitácoras? ____
¿Qué marcas de alimento maneja? ____ ¿Hace biometrías? ____
¿Existe reunión familiar para la toma de decisiones? ____
¿Intercambia conocimientos de la UPA con los vecinos? ____
¿En qué actividades se involucra la mujer en la producción acuícola? ____

¿En qué actividades se involucran los niños? ____
¿Contrata mano de obra externa? ____ Temporada ____
¿Considera que los pescados son nutritivos para la familia? ____ ¿Por qué? ____

¿Considera que su salud mejora al consumir pescado? ____
¿Considera que su economía familiar mejora y se fortalece con la venta de la cosecha de la UPA? ____
¿Considera que tiene asegurada la alimentación de su familia al manejar una UPA? ____
¿Frecuencia de consumo de pescado de su cultivo? ____
¿Cómo le hace sentir trabajar en la UPA? ____

¿Considera que es importante que sus hijos aprendan sobre el manejo de la UPA? ____
¿Por qué? ____
¿Considera que la producción acuícola afecta el medio ambiente? ____
¿Por qué? ____

Observaciones

4

Lugar: ____ Número: ____
Encuestador: ____ Fecha: ____

Encuestado

Nombre: ____
Edad: ____ Sexo Hombre ☐ Mujer ☐ Escolaridad: ____
Origenario: ____

Familia

Abuelos ☐ Abuelas ☐ Padres ☐ Madres ☐ Hijos ☐ Hijas ☐ Yernos ☐
Nueras ☐ Nietos ☐ Nietas ☐ Otros ____
Familiar ☐ Colectiva familiar ☐ Unipersonal ☐ Núcleo colectivo ☐ Otro ____

0-5	6-10	11-15	16-19	20-25	26-30	31-40	41-50	51-60	61-70	70-80	>80
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M

Escolaridad menor ____ años Escolaridad mayor ____ años Total en familia ____

Vivienda

Cocina Trad ☐ Conv ☐ Cuartos ☐ Letrina ☐ Baños ☐ Bodegas ☐ Sala ☐
Cuarto frío ☐ Otros ____ Tamaño del terreno ____
Techos ____ Paredes ____ Pisos ____

Observación

Fogón ☐ Estufa ☐ Molino M ☐ E ☐ Licuadora ☐ Batería ☐ Vajilla ☐ Radio ☐
Refrigerador ☐ Microondas ☐ TV ☐ Grabadora ☐ Estero ☐ Computadora ☐
Moto ☐ Carro ☐ Camioneta ☐ Tractor ☐ Triciclo ☐ Bicicleta ☐ Tanque ☐ Tinacos ☐
Lavadoras ☐ Comedor ☐ Camas ☐ Roperos ☐ Mesa ☐ Trinchador ☐ Internet ☐
Aire acondicionado ☐ Batidora ☐ Cafetera ☐ Hamacas ☐ Nevera ☐
Lancha o cayuco ☐ Generador eléctrico ☐ Ventilador ☐ Cuatrimoto ☐
Otros ____

1

Economía Familiar

Trabajo Asalariado ¿Quién? ____
Aproximación de aporte ____
Trabajo agrícola ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____
Trabajo pecuario ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____
Trabajo doméstico ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____
Artesanías ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____
Negocio propio ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____
Subsidios pensiones ¿Quién? ____
Aproximación de aporte y jerarquía ____

Diversidad vegetal y pecuaria

Árboles maderables: Caoba ☐ Cedro ☐ Maculis ☐ Piche ☐ Tinto ☐ Caracolillo ☐
Otros ____
Frutales: Guanábana ☐ Cacao ☐ Mandarina ☐ Aguacate ☐ Guaya ☐ Nance ☐
Mamey ☐ Coco ☐ Guayaba ☐ Ciruela ☐ Baina ☐ Anona ☐ Pera de agua ☐
Castaña ☐ Pimienta ☐ Caimito ☐ Zapote ☐ Chico Z ☐ Carambola ☐ Tamarindo ☐
Naranja ☐ Mango ☐ Limón ☐ Otros ____

Traspatio: Medicinales Albahaca ☐ Epazote ☐ Ruda ☐ Orégano ☐ Zacate limón ☐
Magüey Otros ____
Comestibles Hierba buena ☐ Chaya ☐ Chipilín ☐ Otros ____

Ornamentales ____
Hortalizas ____
Parcela: Maíz ☐ Frijol ☐ Calabaza ☐ Caña de azúcar ☐ Arroz ☐ Yuca ☐ Plátano ☐
Camote ☐ Sandía ☐ Melón ☐ Macal ☐ Pitahaya ☐ Chile ☐ Papaya ☐
Otro ____

2

Gallinas ☐ Gallos ☐ Guajolotes ☐ Pavos de engorda ☐ Pollos de engorda ☐
Patos ☐ Guinea ☐ Cerdos ☐ Conejos ☐ Burros ☐ Caballos ☐ Vacas ☐
Borregos ☐ Chivos ☐ Perros ☐ Gatos ☐ Gansos ☐ Peces ☐ Camarones ☐
Jaibas ☐ Animales de concha ☐ Cocodrilos ☐ Otros ____

Infraestructura de la UPA

Sistema de jaulas ☐ Sistema de estacas en tierra ☐ Superficie: ____
Tipo de estanque: Concreto ☐ Geomembrana ☐ Rústico ☐ Nylon ☐
No. de estanques: Reproducción ____ tamaño ____ Crecimiento ____ tamaño ____
Engorda ____ tamaño ____ Cuarentena ____ tamaño ____
Fosa de oxidación ____ Reservorio de agua ____

Abastecimiento de agua: Río ☐ Pozo ☐ Aireador de paleta ☐ Blower ☐ Inyector ☐
Mangeras difusoras ☐ Piedras difusoras ☐ PVC perforado ☐
No. de jaulas de crías ____ tamaño ____ Crecimiento ____ tamaño ____
Prengorda ____ tamaño ____ Engorda ____ tamaño ____

Herramientas de captura: Pigüeros ☐ Redes de arrastre ☐ Atarrayas ☐
Equipo: Taras ☐ Filtros de cría ☐ Cubetas ☐ Carretillas ☐ Tanque de oxígeno ☐
Multiparamétrico ☐ Ictiómetros ☐ Disco secchi ☐ Malla antipájaro ☐
Bodega de alimentos ☐ Bodega de húmedos ☐ Tapete sanitario ☐ Cerca ☐
Peachímetro ☐ Termómetro ☐ Oxímetro ☐ Balanza ☐ Báscula ☐
Área de desechos ☐ Otro ____

Manejo de la UPA

Propósito: Pie de cría ☐ Crecimiento/Engorda ☐ Ambos ☐
¿Cuál es el destino de la producción? Autoabasto ____ % Venta ____ %
Comercio: Comunidad ☐ Municipal ☐ Estatal ☐ Producción por ciclo
Venta en fresco ☐ Eviscerado ☐ Congelado ☐
Especies cultivadas ____

3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Entrevista Semiestructurada

ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Nombre del entrevistador	_____
Fecha:	_____/_____/_____
Nombre del entrevistado	_____
Edad	_____
Sexo	_____
Escolaridad	_____
Originario	_____
UPAF	
Superficie de la UPAF	_____
Superficie destinada para la acuicultura	_____
Ubicación del estanque o jaula en la parcela	_____
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
1. ¿Hace cuánto y cómo inicio con la acuicultura? 2. ¿Por qué practica la actividad acuícola actualmente (motivación)? 3. ¿Qué beneficios considera que obtiene de la acuicultura? 4. ¿Cuáles son los principales problemas que ha tenido en la acuicultura? 5. ¿Cuáles son las limitantes para el desarrollo de la acuicultura? 6. ¿Cuál es la forma en que se transmite el conocimiento? 7. ¿Tiene alguna creencia asociada a la actividad acuícola? 8. ¿Cómo es el manejo de su sistema acuícola? 9. ¿Cuál es la tendencia de su producción acuícola? 10. ¿Cuál sería la vulnerabilidad de su UPAF? 11. ¿Tiene algún familiar que haya emigrado al extranjero? 12. ¿Tiene algún familiar que haya emigrado hacia la ciudad? 13. ¿Qué relaciones tiene a nivel local e institucional tiene? 14. ¿Qué productos de la UPAF están asociados a las celebraciones, creencias o rituales? 15. ¿Cuál es la preferencia de animales locales o introducidos?	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Entrevista Abierta aplicada a Informantes clave.

ENTREVISTA ABIERTA A INFORMANTES CLAVE	
Nombre del entrevistado _____	Estado civil _____
Nombre del entrevistador _____	Originario _____
Fecha: _____ / _____ / _____	Escolaridad _____
Edad _____	Sexo _____
UPAF	
Superficie de la UPAF _____	
Superficie destinada para la acuicultura para especies nativas _____	
Ubicación del estanque o jaula en la parcela _____	
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
1. ¿Qué conocimiento tiene a cerca de las especies acuícolas nativas? 2. ¿Cómo y cuándo inició el cultivo de especies acuícolas nativas? 3. ¿Cuáles son las especies de animales acuícolas nativas que produce? 4. ¿Cuál es la motivación por la cual produce las especies acuícolas nativas? 5. ¿Qué sistema acuícola maneja para cada especie acuícola nativa? 6. ¿Cuál es el manejo que le da a cada especie acuícola nativa? 7. ¿Cuál es la forma de alimentación de cada especie acuícola nativa? 8. ¿De qué forma las especies nativas aportan a la unidad de producción familiar? 9. ¿Quiénes trabajan en la producción de especies acuícolas nativas? 10. ¿Cuál es el destino de la producción de especies animales acuícolas nativas? 11. ¿Existe alguna forma de intercambio, trueque, préstamo o venta de las especies acuícolas nativas? 12. ¿Existe alguna forma de intercambio de conocimiento sobre las especies acuícolas nativas? 13. ¿Cómo obtiene las crías de las especies acuícolas nativas? 14. ¿Cuáles son las ventajas de cultivar las especies acuícolas nativas? 15. ¿Cuáles son las desventajas de cultivar las especies acuícolas nativas? 16. ¿Existe alguna creencia por la cual cultive las especies acuícolas nativas?	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Ponderación de Principios, Indicadores y Variables.

Dimensión	Ponderación de Principios	Ponderación del Indicador	Variables por Indicador	Ponderación por variable individual
	$x = \frac{100}{p}$ Donde, x=valor del principio p=número total de principios (3) x=33.33	$y = \frac{x}{i}$ Donde, y=valor del indicador i=número total de indicadores por principio (5) y=6.67		$z = \frac{y}{v}$ Donde, z=valor de la variable v=número total de variables por indicador
Social	Autogestión- Adaptabilidad	Tipología familiar	Extensa	Valor relativo (2 variables)
			Nuclear	Extensa =6.67 Nuclear= 3.33
		Estructura familiar	Mano de Obra Alto	Valor relativo (3 variables)
			Mano de Obra Medio	Mano de Obra Alto=6.67 Mano de Obra Medio=3.33
			Mano de Obra Bajo	Mano de Obra Bajo=2.22
		Organización familiar en la UPAF	Toma de decisiones colectiva	Respuesta binaria (6.67/3)
			Generación autoempleo	Si=2.22
			Manejo de registros	No=0
		Participación familiar de trabajo acuícola	Dedicación de toda la familia	Valor relativo (2 variables)
			Dedicación de solo jefes de familia	Dedicación de toda la familia=6.67

Económico	Estabilidad- Autosuficiencia	Dedicación de solo jefes de familia = 3.33		
		Proceso de capacitación acuícola	Conocimiento experiencial	Respuesta binaria (6.67/3) Si=2.22 No=0
			Capacitación previa	
			Conocimiento social	
		Diversificación de ingresos	Ingreso a través de la actividad acuícola	Respuesta binaria (6.67/4) Si= 1.67 No=0
			Ingresos a través de productos agrícolas	
			Ingreso a través de la venta de animales de traspatio	
			Ingresos no agropecuarios	
		Abasto familiar y comunitario de productos agrícolas	Autoabasto	Respuesta binaria (6.67/4) Si= 1.67 No=0
			Venta	
			Préstamo	
			Trueque	
		Abasto familiar y comunitario acuícola	Autoabasto	Respuesta binaria (6.67/4) Si= 1.67 No=0
			Venta	
			Préstamo	
			Trueque	
		Abasto familiar y comunitario de animales de traspatio	Autoabasto	Respuesta binaria (6.67/4) Si= 1.67 No=0
			Venta	
			Préstamo	
			Trueque	
		Autonomía de insumos	Participación en subsidios gubernamentales	Respuesta binaria (6.67/8) Si= 0.83
			Empleo mano de obra externa	
			Adquisición de fertilizantes	

Ambiental	Diversidad- Resiliencia		Adquisición de alimento exógeno	No=0	
			Adquisición de vacunas para animales		
			Adquisición de semillas		
			Adquisición de animales de corral		
			Adquisición de desparasitantes para animales		
		Diversidad de especies vegetales	Presencia de árboles maderables		
			Presencia de árboles frutales		
			Presencia de plantas medicinales	Respuesta (6.67/6)	binaria
			Presencia de plantas ornamentales	Si= 1.11	
			Presencia de plantas comestibles	No=0	
			Presencia hortalizas		
		Diversidad de especies pecuarias	Presencia de animales criollos	Respuesta (6.67/3)	binaria
			Presencia de animales de granja	Si= 2.22	
			Presencia de animales para trabajo	No=0	
		Diversidad de especies acuícolas	Especies nativas e introducidas	Respuesta (6.67/3)	binaria
			Especies nativas	Si= 2.22	
			Especies introducidas	No=0	
		Diversidad agrícola Alto			

Diversidad de cultivos agrícolas	Diversidad agrícola Medio	Valor relativo (3 variables)	
		Diversidad agrícola Alto=6.67	
		Diversidad agrícola Medio=3.33	
		Diversidad agrícola Bajo=2.22	
Prevención de riesgos	Policultivos acuícolas	Respuesta binaria (6.67/3)	
	Policultivos agrícolas	Si= 2.22	
	Rotación de cultivos	No=0	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Árboles de las UPAF de Tenosique, Tabasco.

Nombre Común	Nombre científico	Usos
Piche	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Maderable, sombra de ganado bovino
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Leña
Laurel	<i>Ficus benjamina</i> L.	Maderable
Moral	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex G. Don	Leña, Maderable (postes, vigas de casas o galeras)
Cola de marrano	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Maderable (postes), leña
Cocoite	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cerca viva
Tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	Maderable (postes cerco, casas y galeras), leña
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Maderable
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Maderable
Maculis	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Maderable
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Maderable, anteriormente se usaba para la elaboración de cayucos
Mapola	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Madera blanda
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Madera blanda
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	Maderable, ornamental

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Árboles frutales de las UPAF de Tenosique, Tabasco.

Nombre Común	Nombre científico	Usos
Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	Fruto comestible
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Fruto comestible y el tallo se ocupa para madera (vigas para galeras).
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	Se consume el fruto, se preparan bebidas, o se venden en el mercado
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Fruto comestible, sus hojas se utilizan como guiso para las comidas como barbacoa
Chinín	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Fruto comestible muy apreciable
Baina	<i>Inga inicuil</i> G. Don	Fruto comestible
Chapay	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm. ex Mart.	Inflorescencia ("localmente mencionado como fruto") comestible
Castaña	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	El fruto es comestible (se hierva el fruto y se consume con sal y limón o se preparan tortitas)
Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	El fruto es comestible con sal y limón, también se preparan tortitas
Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	Fruto comestible y el tallo para postes
Guatope	<i>Inga vera</i> Willd.	Fruto comestible y leña
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Fruto comestible
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Fruto comestible
Ciruela o jocote	<i>Spondias purpurea</i> L.	Fruto comestible
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Fruto comestible
Guaya	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth	Fruto comestible
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	La semilla se seca y se comercializa
Pimienta	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Los frutos tienen uso medicinal y las hojas sirven como guiso para las comidas como la barbacoa

Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Fruto comestible y las hojas son medicinales
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Fruto comestible
Chico zapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	Fruto comestible y el tallo se usa para postes y cabos de hacha
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Fruto comestible (se hacen bebidas y mermeladas)
Zapote	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Fruto comestible, la madera se utiliza para postes y cabos de herramientas
Uspí	<i>Couepia polyandra</i> (Kunth) Rose	Fruto comestible
Limón persa	<i>Citrus latifolia</i> Tanaka ex Q. Jiménez	Preparación de bebidas y curtido de carnes
Limón criollo mexicano	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Preparación de bebidas y curtido de carnes

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Registro fotográfico de campo



a) Aplicando encuesta a jefa de familia, **b)** Transectos realizados en las UPAF, **c)** Entrevista SE aplicada a jefe de familia, **d)** Estanque con nacimiento de agua natural, **e)** Cultivo de bambú, **f)** Sistema jaula



g



h



i



j



k



l

g) Diseño de jaula flotante, **h)** Estanque rústico, **i)** Estanque de geomembrana, **j)** Estanque para el cultivo de crías de peces, **k)** Mujer acuicultora, **l)** Participación de los niños y niñas en la acuicultura.



m



n



o



p



q



r

m) Vivienda con pareces de madera, **n)** Pileta utilizada en sistema mixto, **o)** UPAF del río San Pedro, **p)** Animales para el autoabasto, **q)** Plantas ornamentales, **r)** Crianza de gallinas.



s) Acuicultora con una mojarra colorada (*Vieja bifasciata*), t) mojarra zacatera (*Cincelichthys pearsei*), u) Acuicultora con un bobo liso (*Ictalurus Castarrica meridionalis*), v) (*Mayaheros urophthalmus*), w) Pejelagarto asado, x) Registro de árboles.

8 Glosario de términos

Aclimatación: En acuicultura este proceso consiste en graduar la temperatura del agua de los peces que se van a sembrar, con la del estanque o jaula donde se sembrarán.

Alimentación de peces: Consiste en dar alimento a los peces, este no es necesariamente pellet comercial, puede ser tortilla, pasto u otro alimento.

Cayuco: Es un medio de transporte personal acuático, que se elabora vaciando el centro de un tronco de madera (generalmente ceiba), para formar un fondo plano.

Cosechas: Consiste en extraer un porcentaje (1-100%) de la producción de peces de un estanque o jaula

Desdobles. Consiste en dividir la población de peces de un estanque o jaula cuantas veces sea necesario. Los peces extraídos se siembran en nuevos estanques o jaulas con la finalidad disminuir la población de acuerdo con el tamaño y espacio requerido de los peces.

Desove: puesta de huevos en el nido

Gradual: Que se va haciendo poco a poco.

Jaguey: estanque rústico de tierra que almacena agua.

Materia orgánica: Es la acumulación de excremento de los peces, microalgas muertas en el fondo del estanque, todo el sedimento en el fondo del estanque forma la materia orgánica.

Microalga; Son plantas microscópicas que se encuentran en el agua, le da la tonalidad verde al agua.

Monocultivo: Cultivo de una sola especie en un estanque

Nado errático: nado anormal de los peces, se presentan signo de agotamiento en los peces, o con abdomen hacia arriba.

Pellet: alimento o concentrado comercial para organismos acuáticos

Pigüeros: Redes de pesca en forma de bolsa, elaboradas artesanalmente para la captura de los peces

Policultivo: Cultivo de dos o más especies en un mismo estanque

Productividad primaria: Se refiere al crecimiento de microalgas y zooplancton en el agua

Pupila: Aparato reproductor de los peces en general.

Recambio de agua: término usado en acuicultura para referirse a vaciar un porcentaje de 5 al 100% de agua de un estanque y su reposición con agua limpia

Remanso: Son tramos del río, donde la corriente se aminora.

Sal no yodada: Es aquella sal libre de yodo, generalmente en las etiquetas marcan “libre de yodo”, como la sal que se utiliza para el ganado.

Sedimento: Todo lo que se puede encontrar en el fondo del estanque, se conoce como sedimento el limo, tierra, arena, incluyendo la materia orgánica.

Sembrar: Colocar peces, crustáceo o molusco en los estanques para su reproducción o crecimiento y engorde.

Sifoneo. Retirar la suciedad del fondo de un estanque con ayuda de una manguera haciendo un sifón.

Talud: borde de tierra de un estanque rústico

Zooplankton: son organismos que se encuentran en el agua, son poco visibles al ojo humano.

9 Apéndice

Apéndice 1. Artículo publicado 1.

AICA VOL 19 (2024) 79-84

ACUICULTURA CON ESPECIES ANIMALES NATIVAS EN TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO

AQUACULTURE WITH NATIVE ANIMAL SPECIES IN TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO

Grajeda-Zabaleta E.F.¹, Rodríguez-Galván G.¹, Zaragoza-Martínez L.¹, Ubiergo-Corvalán P.²,
Vázquez-Ramírez F.³, Cuj-Laines B.⁴, Grajeda-Zabaleta Y.⁴

¹Universidad Autónoma de Chiapas, México. ²Investigadora por México, Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Centro de Estudios e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud, Colima, México. ³Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Chiapas AC. ⁴Investigador independiente.

*edvingrajed63@unach.mx

Abstract

In Tabasco, Mexico, among the native species that have been reported in aquaculture, are *Atractosteus tropicus*, *Petenia splendida* and *Mayaheros urophthalmus*; However, this information needs to be updated, as well as zootechnical management in production units. The objective of this work was to describe the forms of production and identify the native aquaculture animal species in the family production units of Tenosique, Tabasco, México, as well as to describe the management of this livestock activity. The methodology consisted of a sampling of 12 small-scale family production units, in which the purpose of the study was explained, a semi-structured interview and a transect were carried out. Ten native species were identified, among them, pejelagarto *A. tropicus*, guabina *Gobiomorus dormitor*, castarrica *M. urophthalmus* and bobo liso *Ictalurus meridionalis* used as predators in polyculture with tilapia, although they are also managed in monoculture. The constant reproduction of the acocil *Procambarus llamasii* and the tote snail *Pomacea fagellata* allows the availability of food in different seasons. The mojarra zacatera *Cincelichthys pearsei*, mojarra colorada *Vieja bifasciata* and pozolera *Maskaheros argenteus* are grown in cages until they reach 600 g in two years. While the mojarra *Vieja Melamure* reaches a final weight of 350 g in six months in rustic ponds. It was concluded that native animal species are not the main economic livestock activity in the UPAF, however, this productive variety does contribute to diversifying aquaculture, providing food, promoting the resilience of families, and contributing to providing food to families, favoring its resilience and is an important strategy for the conservation of local animal genetic resources.

Resumen

En Tabasco, México, entre las especies nativas que se han reportado en la acuicultura, están el *Atractosteus tropicus*, *Petenia splendida* y *Mayaheros urophthalmus*; sin embargo, hace falta actualizar dicha información, así como el manejo zootécnico en las unidades de producción. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies animales acuícolas nativas en las unidades de producción familiar de Tenosique, Tabasco, México, así como describir el manejo de esta actividad pecuaria. La metodología consistió en un muestreo de 12 unidades de producción familiar de pequeña escala, a las cuales se les explicó la finalidad del estudio, se realizó una entrevista semiestructurada y un transecto. Se identificaron diez especies

nativas, entre ellas, pejelagarto *A. tropicus*, guabina *Gobiomorus dormitor*, castarrica *M. urophthalmus* y bobo liso *Ictalurus meridionalis* utilizadas como depredadores en policultivo con tilapia, aunque también se manejan en monocultivo. La reproducción constante del acocil *Procambarus llamasii* y el caracol tote *Pomacea fagellata*, permite la disponibilidad de alimento en diferentes temporadas. La mojarra zacatera *Cincelichthys pearsei*, colorada *Vieja bifasciata* y pozolera *Maskaheros argenteus* se cultivan en jaulas hasta alcanzar los 600 g en dos años. Mientras que la mojarra paleta *Vieja melanura* alcanza a un peso final de 350 g en seis meses en estanques rústicos. Se concluyó que, las especies animales nativas no son la actividad pecuaria económica principal

Submitted: 10/04/2024

Accepted: 20/04/2024

Published: 20/05/2024

Keywords: Sustainable aquaculture; Diversification; Polyculture; Animal genetic resources; Resilience.

Palabras clave: Acuicultura sustentable; Diversificación; Policultivo; Recursos zoogenéticos; Resiliencia.



Actas Iberoamericanas de
Conservación Animal

ISSN: 2253-9727

<https://www.aicarevista.com>

Apéndice 2. Artículo publicado 2.

AICA VOL 20 (2025) 6-11

PATRIMONIOS DE FAMILIAS QUE CULTIVAN ESPECIES ANIMALES ACUÍCOLAS EN TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO

Submitted: 01/07/2024

Accepted: 15/04/2025

Published: 01/07/2025

HERITAGES OF FAMILIES THAT CULTIVATE AQUACULTURAL ANIMAL SPECIES IN TENOSIQUE, TABASCO, MEXICO

Grajeda-Zabaleta E.F.^{1*}, Rodríguez-Galván G.¹, Zaragoza-Martínez L.¹, Ubiergo-Corvalán P.², Vázquez-Ramírez F.³, Cuj-Laines B.⁴, Grajeda-Zabaleta Y.⁴

¹Universidad Autónoma de Chiapas, México. ²Investigadora por México, Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Centro de Estudios e Investigación en Biocultura, Agroecología, Ambiente y Salud, Colima, México. ³Comité Estatal de Sanidad Acuicola de Chiapas AC. ⁴Investigador independiente. *edvingrajeda63@unach.mx

Abstract

The objective of this research was to identify the main elements that make up the heritage of families that grow native aquaculture animals in Tenosique, Tabasco. The sample was 12 Family Aquaculture Production Units (UPAF), to which a survey and a semi-structured interview were applied, which allowed the identification of the tangible and intangible elements of the UPAF. As a social heritage, it was highlighted that 50% of the UPAF has aquaculture training, while 33% is based on empirical knowledge. In the natural heritage, 10 native aquaculture animal species were recorded that contribute to the diversification of aquaculture. In relation to physical assets, the size of the plots was 11.5±9.7 ha on average, considered suitable for their productive activities. Regarding human capital, 42% of the UPAF have greater availability of labor and correspond to extended families; made up, in addition to the family nucleus, by another member of another generation, with greater availability of labor than while nuclear families; made up of the father, mother, daughters and sons represent 58%; 58% of the UPAF are dedicated to aquaculture for self-consumption, the rest of the units market part of their production, and only two UPAFs market native aquaculture species, *Vieja bifasciata* and *Atractosteus tropicus*. It is concluded that these heritages represent the logic of the aquaculture family and preserve their cultural and productive identity and contribute to the conservation of native aquaculture animal species.

Resumen

El objetivo de esta investigación fue identificar los principales elementos que conforman los patrimonios de las familias que cultivan animales acuícolas nativos en Tenosique, Tabasco. La muestra fue de 12 Unidades de Producción Acuícola Familiar (UPAF), a las cuales se aplicó una encuesta y una entrevista semiestructurada, que permitieron identificar los elementos tangibles e intangibles de las UPAF. Con referencia al patrimonio social, natural, físico, humano y económico, se destacó que 50% de las unidades, cuentan con capacitación acuícola, mientras que 33% se basa en el conocimiento empírico; se registraron 10 especies animales acuícolas nativas que contribuyen a diversificar la acuicultura; el tamaño de las parcelas fue de 11.5±9.7 ha en promedio, extensión considerada adecuada para sus actividades productivas; 42% de las UPAF cuentan con mayor disponibilidad de

mano de obra y corresponden a familias extensas, conformadas, además del núcleo familiar, por otro integrante de otra generación; mientras que las familias nucleares, integradas por el padre, madre, hijas e hijos, representan el 58%; 58% de las UPAF se dedican a la acuicultura para el autoabasto, el resto de las unidades comercializan parte de su producción, y solo dos UPAF comercializan especies acuícolas nativas, *Vieja bifasciata* y *Atractosteus tropicus*. Se concluyó que estos patrimonios están vinculados con la lógica del acuicultor familiar, preservando su identidad cultural y productiva, contribuyendo a la conservación de especies animales acuícolas nativas.

Introducción

La acuicultura familiar se caracteriza por ser de pequeña escala, la mano de obra la aportan principalmente los integrantes de la familia



Actas Iberoamericanas de
Conservación Animal

ISSN: 2253-9727

<https://www.aicarevista.com>

Capítulo 7. Índice de mano de obra en unidades de producción familiar: una propuesta metodológica

Fernando E. Grajeda-Zabaleta^{1*}; Guadalupe Rodríguez-Galván¹; Lourdes
Zaragoza-Martínez¹; Francisco Vázquez-Ramírez ²; Paola Ubiergo-Corvalán³;
Beatriz Cuj-Laines⁴

¹Universidad Autónoma de Chiapas, México; ²Comité Estatal de Sanidad Acuícola
de Chiapas AC; ³Centro de Estudios e Investigación en Biocultura, Agroecología,
Ambiente y Salud; ⁴Investigador independiente.

*edvin.grajeda63@unach.mx

INTRODUCCIÓN

La agricultura familiar es un medio de vida que se caracteriza principalmente por la producción de alimentos, donde predomina la mano de obra de los integrantes de la familia y su producción es para el autoabasto y parcialmente la comercialización; generalmente las actividades productivas se llevan a cabo bajo la tenencia de tierra propia o arrendada. A nivel mundial, la agricultura familiar produce aproximadamente el 80% de los alimentos en términos de valor; irónicamente las personas campesinas que se dedican a la producción de alimentos por lo general carecen de seguridad alimentaria y se encuentran en situación de pobreza (FAO, 2018).

[163]

Fuente: Rodríguez-Galván et al. (2024).