UNIVERSIDAD REGIONAL AMAZÓNICA IKIAM

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y AGUA

CARRERA DE AGROECOLOGÍA

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AGROECOLÓGICO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN FRANJA DE DIVERSIDAD Y VIDA, YASUNÍ

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

AUTOR: ESTEBAN PATRICIO ROMERO VALLADARES

TUTOR: PhD. WILFREDO RAMIRO FRANCO

Tena - Ecuador

2024

Carrera de Agroecología

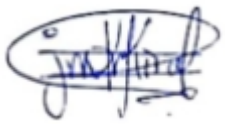
Declaración de derecho de autor, autenticidad y responsabilidad

Tena, 2 de septiembre de 2024

Yo, Esteban Patricio Romero Valladares con documento de identidad 1725163222, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento en este documento final, previo a la obtención del título de Ingeniero en Agroecología son absolutamente inéditos, originales, auténticos y personales.

En virtud de lo cual, el contenido, criterios, opiniones, resultados, análisis, interpretaciones, conclusiones, recomendaciones y todos los demás aspectos vertidos en el presente documento, son de mi autoría y de mi absoluta responsabilidad.

Por la favorable atención a la presente, suscribo de usted,



Esteban Patricio Romero Valladares
CI: 1725163222

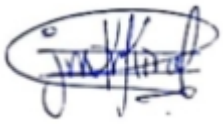
Carrera de Agroecología

Autorización de publicación en el repositorio institucional

Tena, 2 de septiembre de 2024

Yo, Esteban Patricio Romero Valladares, con documento de identidad 1725163222 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Evaluación del desempeño agroecológico de los sistemas productivos en la Franja de Diversidad y Vida, Yasuní", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, reconozco a favor de la Universidad Regional Amazónica Ikiam una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo autorizo a la Universidad Regional Amazónica Ikiam para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Esteban Patricio Romero Valladares
CI: 1725163222

Carrera de Agroecología

Certificado de dirección de trabajo de titulación

Tena, 2 de septiembre de 2024

Certifico que el trabajo de titulación: “Evaluación del desempeño agroecológico de los sistemas productivos en la Franja de Diversidad y Vida, Yasuní”, aprobado bajo el mecanismo de titulación de: tesis, fue realizado por Esteban Patricio Romero Valladares, bajo mi dirección.

El mismo ha sido revisado en su totalidad y analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad Regional Amazónica Ikiam, para su entrega y defensa.



Wlfredo Ramiro Franco

C.I: 1757359433



Luis Patricio Moncayo Lema

C.I: 0920360898

AGRADECIMIENTO

Agradezco el apoyo inmensurable de mi familia, que me apoyaron en todo momento y sentido a través de este proyecto.

Agradezco a todo el equipo técnico de AVSF y al grupo social FEPP por brindarme la oportunidad de trabajar en una zona mega diversa como lo es la Franja de Diversidad y Vida. Espero que todos sus esfuerzos en favor al desarrollo social campesino y al cuidado del medio ambiente prosperen en gran manera.

Agradezco a mis tutores de tesis, Wilfredo Franco y Luis Moncayo, su apoyo y asistencia a lo largo del estudio fueron vitales para sacar adelante este proyecto.

Agradezco a mis maestros y compañeros que me acompañaron a lo largo de mi etapa universitaria, especialmente a Melanie por su apoyo incondicional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Esta tesis es el reflejo de su sacrificio y dedicación.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE DERECHO DE AUTOR, AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD ii

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL..... iii

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....iv

AGRADECIMIENTO..... v

DEDICATORIA vi

ÍNDICE DE TABLAS v

INDICE DE FIGURAS vi

INDICE DE ANEXOS vii

RESUMEN.....viii

ABSTRACT ix

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN..... 1

1.1. Antecedentes..... 1

1.2. Planteamiento del Problema de Investigación..... 5

1.3. Justificación de la Investigación 6

1.4. Objetivos 8

1.4.1. Objetivo general 8

1.4.2. Objetivos específicos 8

2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA 9

2.1. TIPOLOGIA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS 9

2.1.1. Descripción del área y población de estudio..... 9

2.1.2. Instrumentos utilizados..... 9

2.1.3. Levantamiento de información 10

2.1.4. Caracterización de la FDV 10

2.1.5. Selección de la muestra 10

2.1.6. Aplicación de entrevistas 11

2.1.7. Elaboración de la tipología 12

2.2. CARACTERIZACION DE LA TRANSICION AGROECOLOGICA (CAET) 13

2.2.1. Selección de la muestra 13

2.2.2. Aplicación del paso 1 del TAPE 13

2.2.3. Análisis estadístico 14

2.3. Evaluación del Desempeño Agroecológico 15

2.3.1. Dimensión Económica 15

2.3.2. Dimensión Ambiental y de Salud 16

2.3.3. Dimensión Social 16

2.3.4. Dimensión Nutricional 17

2.3.5. Dimensión de Gobernanza y Tenencia de Tierra 17

3. CAPÍTULO III: RESULTADOS 18

3.1. Tipología de los Sistemas Productivos de la FDV 18

3.1.1. Sistemas ganaderos 18

3.1.2. Sistemas agrícolas 21

3.1.3. Sistemas agrícolas de subsistencia 24

3.2. Caracterización de la Transición Agroecológica (CAET) 27

3.2.1. Caracterización Agroecológica 29

3.3. Análisis del Desempeño Agroecológico Multidimensional 32

3.3.1. Dimensión económica 32

3.3.1.1. Composición del producto bruto por hectárea 33

3.3.1.2. Valor actual neto por activo 34

3.3.2. Dimensión Ambiental y de Salud..... 35

3.3.2.1. Manejo ecológico de plagas..... 36

3.3.2.2. Índice de salud del suelo..... 37

3.3.2.3. Biodiversidad agrícola..... 38

3.3.3. Dimensión Social 40

3.3.3.1. Porcentaje de jóvenes empleados, empoderamiento y emigración 41

3.3.3.2. Empoderamiento y porcentaje de mujeres empleadas..... 42

3.3.4. Dimensión Nutricional 43

3.3.4.1. Diversidad dietética 44

3.3.5. Dimensión de Gobernanza y Tenencia de Tierra 45

3.3.5.1. Índice de tenencia segura de la tierra para hombres y mujeres 45

4. CAPITULO IV: DISCUCIÓN..... 48

5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Nomenclatura de los sistemas productivos..... **12**

Tabla 2-2: Elementos constitutivos de la tipología de sistemas productivos..... **13**

Tabla 3-2: Interpretación del grado de correlación de Pearson..... **15**

Tabla 1-3: Tipología de los sistemas productivos ganaderos..... **18**

Tabla 2-3: Tipología de los sistemas productivos agrícolas **22**

Tabla 3-3: Tipología de sistemas agrícolas de subsistencia **25**

Tabla 4-3: Correlaciones estadísticas CAET y los elementos de la Agroecología..... **29**

Tabla 5-3: Nivel de transición agroecológica de los sistemas productivos. **31**

Tabla 6-3: Correlaciones estadísticas entre los indicadores económicos y el CAET. **32**

Tabla 7-3: Correlaciones estadísticas entre los indicadores ambientales y el CAET. **36**

Tabla 8-3: Correlaciones estadísticas entre los indicadores sociales y el CAET..... **40**

Tabla 9-3: Correlaciones estadísticas entre los indicadores nutricionales y el CAET.... **43**

Tabla 10-3: Correlaciones estadísticas entre indicadores de gobernanza y el CAET **45**

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-3: Resultados generales CAET de los sistemas productivos de la FDV **27**

Figura 2-3: Resultados CAET según la tipología de sistemas productivos **30**

Figura 3-3: Composición del producto bruto por superficie **33**

Figura 4-3: VAN por activo de los sistemas productivos **35**

Figura 5-3: Manejo ecológico de plagas de los sistemas productivos **37**

Figura 6-3: Índice de salud del suelo en cada sistema productivo **38**

Figura 7-3: Biodiversidad agrícola de los sistemas productivos **39**

Figura 8-3: Oportunidades para jóvenes y emigración en cada sistema productivo **41**

Figura 9-3: Oportunidades para las mujeres en cada sistema productivo **42**

Figura 10-3: Diversidad dietética de cada sistema productivo. **44**

Figura 11-3: Tenencia segura para hombres y mujeres por cada sistema productivo .. **46**

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Mapa de la ubicación y organización del territorio

ANEXO B: Tipos de suelo de la FDV

ANEXO C: Cobertura del suelo de la FDV

ANEXO D: Evolución de la deforestación

ANEXO E: Matriz de entrevistas tecnico/económicas.

ANEXO F: Índices de la caracterización de la transición agroecológica.

ANEXO G: Matriz desempeño económico de la finca

ANEXO H: Matrices e indicadores del desempeño ambiental

ANEXO I: Indicadores del desempeño social

ANEXO J: Indicadores del desempeño nutricional

ANEXO K: Indicadores del desempeño de gobernanza

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar el desempeño agroecológico de los sistemas agrícolas en la región de la FDV, Yasuní. Para lograrlo, se desarrolló una tipología que permitió identificar y clasificar los sistemas productivos de la FDV. Además, se elaboró una tipología basada en el nivel de transición agroecológica para catalogar su nivel agroecológico. Se procedió a evaluar el desempeño de estos sistemas en dimensiones clave, que incluyeron aspectos económicos, ambientales, sociales, nutricionales y de gobernanza. La metodología empleada consistió en una clasificación exhaustiva de los sistemas productivos, resultando en la identificación de un total de siete sistemas: tres ganaderos y cuatro de cultivo. Estos sistemas fueron luego evaluados en función de su desempeño en los diez elementos de la agroecología, destacando que la chakra Waorani se ubicó en una fase avanzada de transición agroecológica, mientras que el resto se encuentra en una etapa incipiente de dicha transición. Entre los resultados más relevantes, se observó que los sistemas de subsistencia sobresalieron en términos de agrobiodiversidad y salud del suelo, además de ofrecer mayores oportunidades para jóvenes y mujeres, así como una percepción positiva en la tenencia de tierras. Estos hallazgos subrayan la importancia de los sistemas de subsistencia en la promoción de prácticas sostenibles y equitativas en comparación con otros sistemas productivos. La evaluación detallada de estas dimensiones proporciona una visión integral del desempeño agroecológico en la región, destacando áreas clave para futuras investigaciones.

Palabras clave: agroecología, transición agroecológica, chakra, sostenibilidad, Yasuní.

ABSTRACT

The primary objective of this study was to evaluate the agroecological performance of agricultural systems in the FDV region, Yasuní. To achieve this, a typology was developed to identify and classify the productive systems in the FDV. Additionally, a typology based on the level of agroecological transition was created to categorize their agroecological status. The performance of these systems was then assessed across key dimensions, including economic, environmental, social, nutritional, and governance aspects. The methodology involved a comprehensive classification of the productive systems, resulting in the identification of a total of seven systems: three livestock systems and four crop systems. These systems were subsequently evaluated based on their performance across the ten elements of agroecology, with the Waorani chakra being noted for its advanced stage in agroecological transition, while the others were in an early stage of transition. Among the most significant results, subsistence systems were found to excel in terms of agrobiodiversity and soil health, as well as providing greater opportunities for youth and women, and showing a positive perception of land tenure. These findings highlight the importance of subsistence systems in promoting sustainable and equitable practices compared to other productive systems. The detailed evaluation of these dimensions offers a comprehensive view of agroecological performance in the region, emphasizing key areas for future research.

Keywords: agroecology, agroecological transition, Chakra, sustainability, Yasuní.

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La Franja de Diversidad y Vida (FDV), territorio con una superficie de 365.07 km² (Anexo A), forma parte de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní (PNY) (Ulloa, 2021). La FDV desempeña un papel crucial en la protección del Yasuní, la reserva natural más extensa del país, reconocida por la UNESCO como Reserva de Biósfera en 1989 (Heredia et al., 2020). La importancia del Yasuní radica en su naturaleza protectora, debido a que es un parque natural que alberga una alta diversidad de especies vegetales y animales, por lo que es considerada como depósito de diversidad genética (Chauca et al., 2016).

La FDV fue creada en 2009, cuando el estado decretó una franja roja para limitar la colonización y la legalización de tierras. Esta medida se tomó con el fin de proteger los derechos del pueblo Waorani y los pobladores locales. Entre 2013 y 2016, se le otorgó el nombre de "Franja de Diversidad y Vida" al instaurar un plan de desarrollo sostenible (Villaverde, 2023). La FDV impuso restricciones especiales para sus habitantes, como la prohibición de venta de fincas durante 5 años desde su adjudicación, la prohibición de segregar el terreno y la restricción de nuevos casos de colonización (Villaverde, 2023).

En este sentido, se estableció la delimitación de unidades productivas asignando un espacio aproximado del 30% del tamaño total de la finca para uso productivo, mientras que se reservó un espacio para conservación ambiental mediante una reserva natural (Ulloa, 2021). En las comunidades Waorani, las unidades productivas tienen un tamaño promedio menor, de alrededor de 10.000 m² por familia, reflejando un enfoque más orientado hacia la subsistencia y la agricultura de pequeña escala (García, 2019).

Con respecto a la demografía, en 2014, la franja registraba una población de 1760 habitantes, con un 53% de hombres y un 47% de mujeres. El 71% provenía de otras

provincias y solo el 29% es considerada población local. La media de residencia es de 15,6 años, con pobladores asentados hace 50 años y los más recientes en 2013 (Ulloa, 2021). En 2019, se registró un total de 2.167 habitantes distribuidos en 27 comunidades a lo largo de la franja , reflejando un proceso constante de colonización (García, 2019).

En cuanto a sus características geográficas y climáticas, la FDV se localiza en la Amazonía periandina, presentando altos niveles de humedad y pendientes que se mantienen por debajo de los 600 m.s.n.m. (Sánchez & Mestanza, 2020). Su clima es cálido-ardiente-húmedo, con temperaturas entre los 22 °C y 26 °C y una precipitación superior a los 3.000 mm anuales. La humedad relativa es alta, con un promedio anual del 88% (Portilla, 2018).

Este territorio tiene una alta variedad de tipos de suelo como: cambisoles, acrisoles, plintosoles, umbrisoles y alisoles (Anexo B), los cuales presentan características comunes de erosión moderada y baja fertilidad, favoreciendo al desarrollo de la ganadería (García, 2019). La estructura ecológica del territorio se relaciona con el bosque húmedo poco o nada alterado. La vegetación predominante son los pastizales, seguido de vegetación arbustiva y cultivos (Tirira & Rios, 2018). Aproximadamente el 85% de la superficie tiene cobertura vegetal de origen natural, mientras que el 14% corresponde a pastos y cultivos (Anexo C), los principales cultivos son: cacao, café, maíz, palma aceitera y frutales (García, 2019).

A pesar de las limitaciones que presenta el territorio, la FDV proporciona medios de subsistencia a las familias rurales a través de la agricultura y la ganadería, mediante diversos sistemas agrícolas que operan en la zona desde hace décadas (Ulloa, 2021). La estructura productiva varía según la población. La población colona práctica la ganadería en mayor medida, a diferencia de las comunidades Waorani que se enfocan en la agricultura y el aprovechamiento de recursos forestales por medio de la Chakra (Heredia et al., 2020). La chakra Waorani un sistema agrícola de subsistencia manejado mediante prácticas basadas en saberes ancestrales heredadas de generación en generación (Chauca et al., 2016). Sus características principales son la diversidad de los cultivos, el

aprovechamiento del espacio mediante asociación de cultivos, manejo inclusivo por parte de la comunidad y el reducido impacto que estos sistemas presentan al ecosistema (Zurita, 2017).

Para comprender mejor como se organizan y funcionan estas actividades económicas, es útil definir el concepto de sistema de producción. Un sistema de producción se define como la agrupación de diferentes unidades agrícolas gestionadas según la lógica del productor (Durham & Mizik, 2021). Estos sistemas tienen el objetivo de generar recursos económicos mediante la obtención de productos agrícolas (Martínez, 2009). Son administrados por familias campesinas que se encargan de cultivar, prestar servicios ambientales, contribuir a la economía rural y preservar el patrimonio cultural (Ramos, 2022).

La FDV alberga diferentes sistemas de producción, que varían en torno a la población y la lógica detrás de su manejo. El estudio de diversos modelos agrícolas se puede simplificar utilizando tipologías (FAO, 2019). Una tipología es una herramienta utilizada para categorizar diferentes elementos basándose en sus características en común y surge a partir de datos cuantitativos y cualitativos (Stapley et al., 2022). A través del uso de tipologías podemos: identificar patrones comunes para mejorar las políticas o acciones de desarrollo y reducir la diversidad de situaciones en tipos manejables, facilitando estudios de caso y evaluaciones de desempeño (Titonell et al., 2020). Por ello, el primer paso es identificar los tipos de sistemas productivos que se desarrollan en la zona.

Por otro lado, la agroecología es una ciencia con el potencial de transformar los sistemas alimentarios y agrícolas al fomentar la biodiversidad, empoderar a los productores y promover la soberanía alimentaria (Gliessman, 2020), a través de prácticas amigables con el medio ambiente como: gestión del suelo, manejo de desechos, diversificación de cultivos entre otros (Bezner et al., 2021). Se encarga de rescatar conocimientos tradicionales, fusionándolos con conocimientos científicos para mejorar las prácticas agrícolas (Holt & Altieri, 2012). A nivel social, la agroecología aplicada fomenta la

sostenibilidad de las organizaciones sociales, y sus practica agrícolas mediante cambios institucionales y políticos (Altieri & Nicholls, 2008).

En la misma línea, la transición agroecológica surge cuando un sistema de producción convencional adopta tecnologías y prácticas ecológicas (Suárez et al., 2020). Un agroecosistema alcanza cierto grado de transición agroecológica en función de las diversas técnicas y conocimientos sostenibles implementados durante su manejo (Barchuk et al., 2018). Por ejemplo, en comunidades como ”Nuevo Amanecer” y “Los Pinos”, los productores han implementado bioinsumos gracias al apoyo tecnico de organizaciones como el Fondo Ecuatoriano Populorum Progresio (FEPP) y Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras (AVSF) (Villaverde, 2023).

Bajo este contexto, cada sistema productivo tiene un manejo diferente, lo que resulta en distintos niveles de transición agroecológica (Fonseca et al., 2019). Por tanto, es necesario categorizar los sistemas de producción por su etapa de transición previo al análisis de su desempeño agroecológico (FAO, 2019). Este desempeño resulta de la evaluación del rendimiento de los sistemas agrícolas en 5 dimensiones clave: medio ambiente, salud y nutrición, sociedad y cultura, economía y gobernanza. Estas dimensiones son relevantes para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y permiten formular políticas que fomenten la agricultura sostenible (Mottet et al., 2020).

Pese a que investigaciones de los sistemas productivos presentes en la FDV son escasas, el estudio se basó en antecedentes como el trabajo de Heredia et al. (2020), que realizó una tipología de sistemas productivos en dos comunidades: “Tobeta” y “Progreso 2” donde se evaluó su sostenibilidad. Además, se emplearon estudios que utilizan el Instrumento para la Evaluación del Desempeño Agroecológico (TAPE), los cuales estudiaron la transición y desempeño agroecológico de los sistemas (Lucantoni et al., 2022; Mottet et al., 2020).

1.2. Planteamiento del Problema de Investigación

En Ecuador, la agricultura se basa principalmente en un modelo intensivo de monocultivos que emplean agroquímicos, afectando la salud de los productores y consumidores. Este modelo agrícola apenas cubre la demanda de alimentos y de productos agrícolas de exportación (Bruera & González, 2021).

Aunado al modelo productivo convencional, la Amazonía Ecuatoriana ha sufrido diversos procesos de colonización. Entre 1970 y 1980, la población de la costa y del austro se movilizó hacia la Amazonía debido a desastres naturales o para adquirir grandes extensiones de tierra (Eberhart, 1998). Las reformas agrarias y el inicio de las actividades petroleras fomentaron este proceso. Dichas reformas otorgaban tierras a campesinos desplazados y las compañías petroleras invertían en la apertura de vías de acceso y en la contratación de mano de obra (Jordan, 2003). El crecimiento demográfico de la FDV introdujo la ganadería y la producción extensiva de cultivos como cacao, café o palma africana. Las nacionalidades adoptaron el manejo de estos sistemas en conjunto con la agricultura de subsistencia (Ulloa, 2021).

Estos elementos han favorecido la expansión de la frontera agrícola. Este fenómeno se describe como la disminución de la cobertura forestal producto de diferentes procesos antropocéntricos, tales como la colonización y el desarrollo de la agricultura (Bruera & González, 2021). Además, provoca problemas ambientales como: la deforestación y la pérdida de biodiversidad; propiciando el deterioro de la fertilidad de los suelos y la contaminación de los recursos naturales (Ortiz & Carrión, 2018).

La FDV se ve impactada por estos problemas. La presencia de monocultivos contribuye al desgaste de suelos y la reducción de especies vegetales y animales, simplificando su ecosistema (Potter, 2015). Asimismo, la disminución de la diversidad genética de los cultivos aumenta su vulnerabilidad a enfermedades infecciosas, lo que influye directamente en el uso de agroquímicos. La exposición constante a pesticidas y fertilizantes puede causar enfermedades crónicas en los agricultores y, al ingresar en la

cadena alimentaria, también representan un riesgo para los consumidores (García, 2019). Al ser una región tropical húmeda, la escorrentía de los campos tratados con agroquímicos contamina las fuentes hídricas cercanas (Portilla, 2018).

Los sistemas ganaderos y agrícolas propician la deforestación de grandes áreas de la FDV (Anexo D), especialmente la ganadería que requiere grandes extensiones de terreno para el desarrollo de potreros. De igual manera, las explotaciones petroleras y la tala ilegal han llevado a una reducción significativa de la cubierta forestal (Viteri & Toledo, 2020). En términos de productividad, los efectos negativos de la naturaleza intensiva de estos sistemas llevan a una disminución de la fertilidad del suelo, que se traduce en una menor productividad a largo plazo. Este fenómeno pone en peligro la sostenibilidad de los sistemas, su estabilidad económica y la seguridad alimentaria de los productores locales (Sánchez & Mestanza, 2020).

La expansión de la frontera agrícola pone en riesgo la conservación de la biodiversidad del Yasuní. Bass et al. (2010) indicaron que este territorio es considerado como una de las últimas áreas silvestres de alta diversidad en el mundo, encontrándose en constante riesgo de amenaza. A pesar de las problemáticas expuestas, se pueden apreciar iniciativas de una agricultura que denominan “agroecológica” en varias comunidades de la FDV, prácticas que han surgido de un conocimiento empírico inspirado en tradiciones culturales, capacitaciones o la inspiración en el modelo chakra de las nacionalidades indígenas.

1.3. Justificación de la Investigación

Teniendo en cuenta los retos derivados del crecimiento de la frontera agrícola que enfrenta la FDV, el estudio se centró en la evaluación del desempeño agroecológico como herramienta para el diseño de planes de intervención. Para la FAO (2021) la evaluación del desempeño agroecológico es un método de análisis que busca generar pruebas acerca del desempeño multidimensional de la agroecología y la agricultura sostenible.

La agroecología es una opción para disminuir el progreso de la frontera agrícola porque permite convivir con los sistemas agroproductivos establecidos, al mismo tiempo que son modificados, usando principios "agro-socioambientales" que marcan la construcción de su resiliencia (Altieri & Nicholls, 2013). El preámbulo para el análisis del desempeño agroecológico es la clasificación general de los sistemas productivos y el contexto en el que operan (FAO, 2019). Debido a la falta de información acerca de los modelos agrícolas de la FDV, esta herramienta permite clasificar diferentes sistemas productivos y describir sus principales características a través de tipologías.

Considerando que las comunidades de la FDV emplean prácticas agroecológicas, en mayor o menor medida. Es importante definir su grado de transición antes de evaluar su desempeño. El instrumento de evaluación permite categorizar el estado de transición en el que se encuentran los agroecosistemas mediante la aplicación de los 10 elementos de la agroecología: diversidad, sinergias, eficiencia, reciclaje, resiliencia, valores humanos y sociales, economía circular y gobernanza responsable (FAO, 2018).

El desempeño agroecológico se mide en 5 dimensiones clave: medio ambiente, salud y nutrición, economía, gobernanza, sociedad y cultura. Su objetivo es comprender el manejo de los sistemas productivos y como estos pueden contribuir a la conservación del medio ambiente, la mejora de la calidad de vida de los agricultores, el aumento de la productividad de los sistemas agrícolas, el empoderamiento de mujeres y jóvenes, y su participación en la gobernanza de la tierra y sus recursos (Mottet et al., 2020). Durante la caracterización de la transición agroecológica y la evaluación de desempeño de los sistemas productivos, los 10 elementos de la agroecología y las dimensiones permiten identificar puntos críticos que requieren atención prioritaria (Lucantoni et al., 2022).

El presente estudio de titulación permitirá describir el funcionamiento de los sistemas productivos de la FDV. Del mismo modo, podrá medir el grado de compromiso que tienen estos modelos agrícolas con la agroecología y facilitará la visualización del impacto que tienen sobre el medio ambiente y la vida de los agricultores.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el desempeño agroecológico de los sistemas agrícolas en la FDV, Yasuní.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Elaborar una tipología de las diferentes explotaciones agrícolas de la población colona y la nacionalidad Waorani dentro de la FDV.

2. Representar el nivel de transición agroecológica de los sistemas agrícolas de la FDV.

3. Evaluar el desempeño agroecológico de los sistemas agrícolas colonos y Waoranis de la FDV.

2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. TIPOLOGIA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

2.1.1. Descripción del área y población de estudio

La investigación se realizó en las comunidades: Rodrigo Borja, Buenos Amigos, Nueva Esperanza y Los Pinos, pertenecientes a la Parroquia Inés Arango; y en las comunidades: Los Alpes, Los Reyes, Perla de la Amazonía, Las Canelas y Yawepare, pertenecientes a la parroquia Dayuma. Se incluyó centros poblados cercanos a la FDV como: Ciudad Blanca, El Pindo y Valle "los Aucas". Asimismo, se estudió fincas enfocadas a la palmicultura que se encuentran en las proximidades de la Franja. Estos productores fueron seleccionados por su accesibilidad a participar del estudio (Anexo A).

2.1.2. Instrumentos utilizados

El proyecto utilizó diferentes herramientas metodológicas. Por un lado, la *"Guía Metodológica para el análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural"*, elaborada por Apollin & Eberhart (1999) que ayudó a establecer los diferentes enfoques, parámetros, principios y pasos metodológicos para la clasificación de los tipos y subtipos de sistemas agrícolas.

Por otro lado, la *"Herramienta para la evaluación del Desempeño Agroecológic*o", "TAPE" por sus siglas en inglés, desarrollada en el 2021 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Se aplicó el primer paso: "Caracterización de la transición agroecológica (CAET)", modelo que maneja los elementos de la agroecología como criterio para definir índices semicuantitativos. También se empleó el segundo paso: "Criterios básicos de desempeño", que emplea índices e indicadores basados en las dimensiones agroambientales y socioeconómicas que influyen sobre una explotación agrícola.

2.1.3. Levantamiento de información

Como parte del modelo cualitativo, se recopiló información a través de entrevistas abiertas con productores del lugar. Sumado a esto, se aplicó índices e indicadores para categorizar el nivel de transición agroecológica y el desempeño agroecológico, como parte del modelo semicuantitativo. La observación directa del manejo de las fincas proporcionó información relevante al momento de elaborar la tipología.

2.1.4. Caracterización de la FDV

Durante las primeras semanas, se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la zona de estudio. El objetivo fue obtener diferentes fuentes de información y preparar el terreno para llevar una investigación previa del territorio. Las principales fuentes de datos corresponden a un modelo cualitativo y semicuantitativo.

Se utilizó entrevistas abiertas (históricas y técnicas) con productores y nacionalidades del lugar y la aplicación de índices para categorizar el nivel de transición agroecológica y el desempeño agroecológico. Los datos secundarios utilizados pertenecieron a bases de datos y shape files recopilados por los organismos SIPAE - AVSF y utilizados para la elaboración de mapas. Así mismo, se empleó datos censales del INEC, datos climáticos del INHAMI e información recopilada de los planes de ordenamiento territorial de la Provincia de Orellana y de las Parroquias Dayuma e Inés Arango.

2.1.5. Selección de la muestra

Se utilizó un muestreo por conveniencia debido a que el proceso de selección de las explotaciones se sometió a criterios como la accesibilidad del productor o su deseo de participación (Marshall, 1996). Se eligió este método debido a las limitaciones de tiempo y recursos disponibles. El principal criterio de inclusión fue la accesibilidad a participar en el estudio. Pese a que se implementó el muestreo por conveniencia, se intentó incorporar agricultores de diferentes comunidades para diversificar la muestra.

El factor principal que limitó la selección de la muestra es el tiempo que toman las entrevistas. En fincas con un manejo complejo, las entrevistas solían ser extensas o requerían más de una cita con el productor para entender el manejo agrario en su totalidad. Por este motivo, el compendio establece como fiable a una muestra pequeña de entre 30 a 40 explotaciones donde se avale el estudio de cada tipo y subtipo de explotación (Apollin & Eberhart, 1999).

El estudio alcanzo una muestra global de 40 sistemas productivos, manejados por población colona y Waorani, de diferentes localidades de la FDV. Los mismos aceptaron participar después de un breve intercambio donde se les explicó los objetivos y alcances del estudio. Este estudio no tomó en cuenta a la población Kichwa y Shuar porque no aceptaron participar.

2.1.6. Aplicación de entrevistas

Se reprodujo un modelo de entrevista tecnico-económica (Anexo E), la cual se aplicó a productores con el objeto de captar información acerca de los siguientes aspectos: el capital, la infraestructura, el manejo y acceso a tierra, las formas de trabajo, sistemas de cultivo y el sistema pecuario de la finca. Cada uno de estos elementos, poseen características que interpretan el funcionamiento del sistema productivo (Apollin & Eberhart, 1999).

Después, se entrevistó a los productores de la franja usando el recurso de entrevistas semiestructuradas. Estas entrevistas presentaron cierto grado de flexibilidad lo que facilitó la adaptación del entrevistado (Díaz et al., 2013). El proceso se convirtió en una conversación con el productor para que sea el encargado de explicar el funcionamiento de su finca. Después, se solicitó una caminata a través de su finca para observar el manejo de los sistemas de cultivo y crianza. De esta forma se ratificó la información compartida por el productor. La duración de la entrevista dependía de su accesibilidad. Se aplicó un total de 40 entrevistas a productores de diferentes comunidades de la FDV.

Para recolectar los datos, se anotó en una libreta las respuestas de los productores y se las transcribió a matrices que resaltan los aspectos fundamentales de la entrevista. También se grabó un pequeño número de entrevistas con la ayuda del teléfono celular, lo dicho en estas entrevistas se transcribió a la matriz.

2.1.7. Elaboración de la tipología

La tipología se basó en los resultados de las entrevistas técnico- económicas. El esquema de clasificación se configuró basado en la principal actividad económica, ganadería o sistema de cultivo, después, se utilizó la siguiente nomenclatura para nombrar a los sistemas productivos:

Tabla 1. Nomenclatura de los sistemas productivos

Sistemas productivos	Nomenclatura
Sistema ganadero	SP1
Sistema ganadero mixto	SP2
Sistema ganadero de subsistencia	SP3
Sistema agrícola de cacao y café	SP4
Sistema intensivo de cacao	SP5
Sistema agrícola de subsistencia	SP6
Sistema agrícola colono de subsistencia	SP6A
Chakra Waorani	SP6B
Sistema extensivo de palma africana	SP7

A su vez, la tipología describió los principales elementos constitutivos del sistema descritos en la tabla 2:

Tabla 2. Elementos constitutivos de la tipología de sistemas productivos

Elementos	Características
Superficie Agrícola Útil (SAU)	Mide la cantidad de tierra disponible para la agricultura, se mide en hectáreas
Población	Descripción de la nacionalidad o etnia del productor
Activos familiares x total	Proporción de miembros activos involucrados en la finca en relación con el total de miembros de la familia
Sistemas de cultivo	Principales cultivos manejados en la finca
Sistemas de crianza	Descripción de los animales establecidos en la finca
Capital	Breve descripción de la infraestructura, herramientas e insumos utilizados en la producción agrícola

2.2. CARACTERIZACION DE LA TRANSICION AGROECOLOGICA (CAET)

2.2.1. Selección de la muestra

Del total de fincas evaluadas, se seleccionó una submuestra de tres fincas por tipo de sistema completando un total de 21 fincas evaluadas.

2.2.2. Aplicación del paso 1 del TAPE

La determinación de la transición agroecológica de los tipos y subtipos de sistemas agrícolas de la FDV se llevó a cabo utilizando la metodología TAPE desarrollada por la FAO en 2018. Esta metodología emplea los 10 elementos de la agroecología (FAO, 2018) como criterio para definir índices semicuantitativos (Anexo F), los cuales se presentan en forma de escalas descriptivas con puntajes que varían del 0 al 4. Cada principio posee índices específicos. Según Mottet et al. (2020), es crucial adaptar los índices recomendados en el CAET al contexto social, lo cual se puede lograr mediante una autoevaluación con los productores o a través de un ejercicio facilitado por agentes privados o gubernamentales.

El estudio se basó en los índices recomendados por la herramienta TAPE, los cuales fueron ajustados al contexto social mediante la participación de los miembros de AVSF

y del grupo social FEPP. Se presentó la configuración de los índices a los integrantes de estas organizaciones a través de presentaciones y charlas, durante las cuales se aclararon los aspectos que no se ajustaban al entorno y se identificaron los elementos que faltaban por evaluar. Se realizaron ajustes menores en los índices para adaptarlos al contexto local, haciendo énfasis en los criterios de eficiencia, reciclaje y resiliencia, donde se incorporaron índices adicionales basados en las sugerencias de los miembros del proyecto TerrAmaz, resultando en un total de 38 índices a evaluar.

Posteriormente, se estableció una submuestra aleatoria de tres fincas por tipo de sistema agrícola. Esta elección de submuestra permitió ahorrar tiempo y recursos, al tiempo que se garantizaba el estudio de todos los tipos y subtipos de explotaciones agrícolas. Posteriormente, se entrevistó al productor y se calificaron los índices en base a observaciones de campo.

Después, se realizó el promedio ponderado de los valores correspondientes al análisis de los elementos de la agroecología donde se les asigno el doble del valor normal a los elementos ambientales (diversidad, sinergias, eficiencia y reciclaje) así como el elemento de gobernanza responsable, elementos estrechamente relacionados con el avance de la frontera agrícola. Para facilitar el cálculo de cada elemento, se diseñó una calculadora en la herramienta estadística Excel. El resultado del CAET de cada sistema agrario se representó gráficamente en un diagrama de tipo radar, que incluía los 10 elementos de la agroecología en cada esquina, valorados en una escala ascendente.

2.2.3. Análisis estadístico

Se utilizó el software estadístico “Infostat” para determinar estadística descriptiva. De la misma forma, se determinó la normalidad y las correlaciones estadísticas entre el CAET, los elementos de la agroecología y las variables evaluadas de cada dimensión. Posteriormente, se llevó a cabo correlaciones estadísticas entre los resultados del CAET.

Primero se evaluó la normalidad de las variables, para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wills. Después, se aplicó la prueba de correlación de Pearson para determinar los valores de significancia y el grado de correlación. Todas las variables presentaron un valor de significancia menor a 0,05 demostrando que si existe correlación entre las variables. Para simplificar la presentación de resultados, únicamente se colocó el valor correspondiente al grado de correlación (p). Para interpretar el grado de correlación se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 3. Interpretación del grado de correlación de Pearson

Valor P	Grado de correlación
± 1,00	Perfecta
± 0,90	Fuerte
± 0,75	Considerable
± 0,50	Media
± 0,25	Débil
0,00	No existe correlación

2.3. Evaluación del Desempeño Agroecológico

La evaluación agroecológica evaluó a las fincas en cinco dimensiones clave: económica, ambiental y de salud, social, nutricional y gobernanza responsable. Cada dimensión posee criterios definidos para evaluar de forma sistemática y generar evidencia del desempeño de la agroecología (FAO, 2021). El sistema productivo de palma africana (SP7) no presentó resultados en el indicador “salud del suelo” y en la dimensión social por falta de información.

2.3.1. Dimensión Económica

La evaluación económica se llevó a cabo junto al productor (Anexo G). El producto bruto por hectárea y por activo se calculó mediante los siguientes indicadores económicos: producto bruto (PB), consumo intermedio (CI), flujo de caja descontado (DCF) y el valor actual neto (VAN).

EL producto bruto se cuantificó estimando el valor total de la producción del sistema de cultivo. El consumo intermedio hace referencia al valor de los bienes y servicios empleados en la producción. El flujo de caja descontado indicó la pérdida anual del valor del capital y la infraestructura, mientras que el VAN se calculó restando el valor agregado bruto (VAB) del flujo de capital fijo (DCF).

2.3.2. Dimensión Ambiental y de Salud

La evaluación del manejo ecológico de plagas, salud del suelo y la biodiversidad se llevó a cabo a través de una medición en campo en compañía del productor (Anexo H). Con respecto al manejo ecológico de plagas, se entrevistó al productor acerca de: tipo de control que ejerce, el tipo de pesticidas que emplea en la producción y si conoce o emplea alguna alternativa ecológica. Luego se recopiló la información y se aplicó indicadores basados en el subindicador 7 del ODS 2.4.1 relacionado al manejo de plaguicidas (Damalas & Koutroubas, 2016).

La salud del suelo se evaluó por medio de los 10 indicadores de salud del suelo postulados por la Sociedad Latinoamericana de Agroecología, SOCLA (Nicholls et al., 2004). Con la ayuda del productor, se tomaron muestras de suelo en producción y se hizo una medición visual de las características descritas en los indicadores.

Durante la evaluación de la agrobiodiversidad, se llevó a cabo un conteo de las especies y variedades de cultivos /animales y el área que estas especies ocupan. Después se aplicó el índice de Gini Simpson.

2.3.3. Dimensión Social

Se recopiló información acerca de la proporción de jóvenes, de entre 15 a 20 años, que trabajan en actividades agrícolas y son remunerados. A su vez, se indagó sobre su educación, trabajo fuera de la finca, la percepción que tienen acerca del sistema productivo y los casos de emigración. Posteriormente, se procesó la información y se

calculó los índices de empleo y emigración. Las entrevistas no fueron individuales, de la misma forma, no se desglosó por sexo.

El empoderamiento femenino se midió a través de la versión abreviada índice de empoderamiento de las mujeres, WEAI por sus siglas en inglés (IFPRI, 2012). Este indicador cuantifica los niveles de empoderamiento a través de cinco niveles: toma de decisiones sobre los recursos productivos, toma de decisiones sobre los ingresos, el control que las mujeres tienen sobre los ingresos, liderazgo y uso de tiempo (FAO, 2019). La encuesta se aplicó en la población femenina de las fincas evaluadas (Anexo I).

2.3.4. Dimensión Nutricional

Se aplicó un cuestionario basado en los indicadores de diversidad alimentaria mínima de la mujer (FAO & FHI 360, 2016). El indicador evalúa los 10 grupos alimenticios básicos consumidos en las última 24 horas (Anexo J).

2.3.5. Dimensión de Gobernanza y Tenencia de Tierra

Se evaluó la tenencia de tierra de cada finca mediante los indicadores 1.4.2, 2.4.1, y 5.a.1 de los ODS (FAO, 2019). La evaluación se llevó a cabo en hombres y mujeres para obtener una división de resultados por género (Anexo K).

3. CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tipología de los Sistemas Productivos de la FDV

Los sistemas productivos de la FDV se dividen en tres tipos: ganaderos, agrícolas y de subsistencia. A continuación, se presenta las principales características de los sistemas productivos y la descripción de su funcionamiento.

3.1.1. Sistemas ganaderos

La tabla 4 describe los principales sistemas ganaderos de la FDV:

Tabla 4. Tipología de los sistemas productivos ganaderos

Elementos	SP1	SP2	SP3
SAU (ha)	25	27	14
Población	Colona	Colona	Colona
Activos Familiares x total	0,75/1,5	2,5/3	1,5/1,5
Sistemas de cultivo	Cacao Cultivos de subsistencia	Cacao	Cacao Café Cultivos de subsistencia
Sistemas de crianza	25 toretes de engorde 20 pollos 1 cerdo	20 cabezas ganado mixto 10 pollos	7 vacas mixtas 25 pollos
Capital	Cerca de alambre Motoguadañas Pulverizadores manuales Herramientas manuales Insumos externos	Cerca de alambre Motoguadañas Pulverizadoras Marquesina Corral Herramientas manuales Insumos externos	Cerca de alambre Motoguadañas Pulverizadoras Manuales Herramientas manuales

De forma general, los sistemas ganaderos poseen una mayor extensión de terreno porque necesitan emplear un número superior de recursos para el desarrollo del ganado. Así pues, las vacas se alimentan de pastos producidos en la finca, por lo que se deduce que el tamaño dedicado a los potreros está directamente vinculado con el tamaño del hato. Además, los sistemas ganaderos son administrados por población colona.

Las entrevistas abiertas con los productores revelaron las principales variedades de pastos utilizados: marandú (*Brachiaria brizantha*), Dallis *(Brachiaria decumbens*), Pueraria (*Pueraria phaseoloides*), Saboya (*Panicum máximun Jacq*.) y maní forrajero (*Arachis pintoi*). Estas variedades son destinadas para la producción de carne o producción mixta. El uso de estos pastos depende de los recursos y el conocimiento del medio disponible para el productor. La raza predominante de ganado es una cruza entre Brahman y Brown Swiss, cuyo manejo de reproducción se realiza mediante monta natural.

La lógica detrás del SP1 es establecer a la producción ganadera como la principal fuente de ingresos. Esta práctica brinda seguridad al productor, pues le permite satisfacer sus necesidades económicas, diferenciándose de la irregularidad del precio de los cultivos. Los excedentes generados de la ganadería se destinan a la mejora del capital y sus sistemas de cultivos.

El cacao se emplea como una fuente secundaria de ingresos. Este cultivo produce dos ingresos importantes al año, en cada semestre respectivamente, producto de dos temporadas de buenas cosechas. El resto del año, los ingresos del cultivo disminuyen, haciendo que los sistemas ganaderos proporcionen estabilidad económica.

Los productores dedican una superficie aproximada de 1 ha para un huerto familiar. En estos espacios se cultivan maíz, yuca, verde, entre otros cultivos. Además, especies maderables y frutales se encuentran distribuidos alrededor del hogar como elementos aislados en la finca. Estas especies vegetales son importantes porque son fuentes

alimenticias para animales y personas. La cría de animales como cerdos o gallinas se enfoca en la subsistencia, aunque se realizan ventas esporádicas en caso de presentar eventos fortuitos.

Debido a las características del entorno, los sistemas productivos requieren capital específico para superar una serie de obstáculos. Los productores poseen motoguadañas para controlar el rebrote de malezas, así como bombas de fumigación para aplicar insumos externos y controlar patógenos y plagas. Estos instrumentos han sido otorgados por instituciones como el gobierno provincial o iniciativas publico privadas. La mano de obra empleada se basa en la agricultura familiar, donde el hombre es el cabeza del hogar y la mujer se dedica primordialmente a las labores domésticas. Los ingresos de los diferentes sistemas de cultivo y crianza permiten la incorporación de mano de obra externa, jornaleros contratados esporádicamente. Ahora bien, los ingresos también han generado un fenómeno de abandono de las prácticas agrícolas por parte de los hijos de los productores debido a la escolarización.

El SP2 comparte la misma estrategia productiva del SP1, sin embargo, la importancia económica es mayor, pues logran vender y procesar la leche en subproductos, como el queso o la nata, que son comercializados localmente. Estos ingresos adicionales, aunque no presentan una ganancia considerable, mantienen el nivel económico. La fuente de ingresos primaria es la venta de toretes y vacas que han cumplido su ciclo para la producción de carne. Su venta, junto con los ingresos generados de la producción de leche y sus derivados, genera estabilidad. Este sistema también obtiene dos ingresos importantes al año relacionados con el sistema de cultivo de cacao.

Las principales diferencias entre estos sistemas radican en el número de cabezas que se manejan en el hato y el manejo de cultivos. En este sistema se maneja un promedio de 20 cabezas de ganado mixto. Los productores deciden mantener a las vacas para la producción de leche y vender los toretes machos para la producción de carne. Las vacas se venden después de cumplir cuatro ciclos reproductivos a menor precio que los toretes.

Los productores del SP2 no destinan recursos ni tiempo a sus cultivos de subsistencia, ya que la producción de leche y queso demanda mucho trabajo. Este efecto también se refleja en la cría de animales de corral como gallinas y cerdos, reduciendo su número en la finca y destinándolos únicamente para el autoconsumo.

En torno al SP3, es manejado por familias que desarrollaron un proyecto ganadero al inicio del proceso de colonización, pero que fracasaron por la sobreproducción de ganado y la falta de potreros. Como resultado, el desarrollo de la actividad ganadera se redujo con el tiempo. La estrategia del productor cambia: la producción y venta de cacao y café se convierten en las actividades que generan un ingreso considerable para la familia, mientras que, la venta de ganado pasa a un segundo plano. El ganado se maneja como una alternativa en caso de que la producción de cultivos falle u ocurra un inconveniente que afecte la seguridad económica de la explotación. El nivel de seguridad y de ingresos es menor al de los sistemas anteriores.

Los recursos se destinan al manejo del sistema de cultivo de cacao donde se compran insumos externos, como pesticidas, en caso de requerirse. No se implementan fertilizantes, los productores se valen de la descomposición natural de la maleza para mantener la fertilidad de la finca. Con respecto al cultivo de café, son plantaciones residuales donde no se aplica ningún tipo de insumo para mejorar la fertilidad del suelo. Los productores consideran que es poco rentable, por lo que tratan de rescatar cosechas para obtener algo de ingresos. El manejo de los sistemas de cultivo es precario.

3.1.2. Sistemas agrícolas

El cultivo más importante a nivel socioeconómico es el cacao (*Theobroma Cacao L*) en sus variedades: “CCN51” y “Súper árbol”. A través de las entrevistas, los productores afirmaron que la producción de cacao nacional no se puede dar en la región, asegurando que la humedad puede ser el factor que limite su desempeño.

El cultivo de café robusta (*Caffea canephora*) se estableció antes que el Cacao y fue más importante en las primeras etapas de la colonización. Actualmente, se puede catalogar como un cultivo secundario producto de la caída de su precio. El café se desarrolla en sistemas agroforestales, empleando especies como: Cedro (*Cedrata odorata* L.), Guaba (*Inga edulis*), Caimito (*Pouteria caimito*) y Achotillo (*Nephelium lappaceum* L.). La tabla 5 detalla las características más importantes de los sistemas agrícolas de la FDV.

Tabla 5. Tipología de los sistemas productivos agrícolas.

Elementos	**SP4**	**SP5**	**SP7**
SAU (ha)	5	12,5	90
Población	Colona	Colona	Colona
Activos Familiares x total	2/2	1/2,5	0,5/5
Sistemas de cultivo	Cacao Café Subsistencia Frutales	Cacao Cultivos de subsistencia	Palma africana Cultivos de subsistencia
Sistemas de crianza	30 pollos piscina de tilapias	10 pollos 3 cerdos	Crianza destinada para el consumo de los trabajadores
Capital	Motoguadañas Pulverizadores manuales Herramientas manuales Insumos externos Trabajo familiar	Camiones Motoguadañas Pulverizadoras Marquesina Herramientas manuales Insumos externos Mano de obra externa	Tractores Motoguadañas Pulverizadoras Herramientas manuales Motosierras Insumos externos Mano de obra externa

El sistema agrícola de cacao y café (SP4) maneja al cacao como principal fuente de ingresos. El resto de los sistemas de cultivo y crianza proporcionan pequeñas fuentes de ingreso que complementan a la fuente principal, por lo que el nivel de seguridad financiera y la rentabilidad de la explotación es baja. El espacio que ocupa el cacao en la finca es de 5 ha, distribuidas entre las dos variedades: CCN-51 y Súper Árbol.

El riego no es un problema, ya que la franja posee altos niveles de precipitación. Cuando el cultivo se establece en zonas de encharcamiento, los agricultores realizan zanjas de drenaje para extraer el exceso de agua del terreno. Su manejo se basa en el suministro de agroquímicos para controlar la fertilidad, patógenos y plagas que puedan afectar al cultivo.

El café se encuentra distribuido en un espacio promedio de 1 ha. El precio inestable del café hace que el productor no invierta en insumos de ningún tipo, aprovechando el sistema forestal. Tanto el cacao como el café se despachan en centros de acopio manejados por intermediarios que tienden a limitar los ingresos de los agricultores. Por otro lado, el sistema intensivo de cacao (SP5) pertenece a familias con experiencia previa en el manejo del cacao. El enfoque único en este sistema de cultivo les ha permitido capitalizar cierto nivel de capital, lo que genera estabilidad a nivel general. La lógica detrás de este tipo de producción es enfocarse en la venta directa del cultivo, evitando la interacción con el intermediario, vendiendo directamente sus cosechas a centros de acopio que valorizan mejor el producto, así logran incrementar sus ingresos.

El uso de insumos externos es la norma, en estos sistemas no se aplican prácticas orgánicas que mejoren las condiciones del suelo. Con respecto al capital, estos sistemas no dependen de iniciativas para obtener herramientas de trabajo o estructuras agrícolas, tienen los recursos necesarios para comprarlos. La cantidad de herramientas aumenta, pues operan en un territorio más amplio donde desarrollan más hectáreas de cultivo. En cuanto a la mano de obra, en estos sistemas es obligatorio contratar jornaleros que se enfoquen en cada aspecto del desarrollo del cultivo. Los jornaleros tienen que: rozar la maleza, abonar, fumigar, realizar las podas y cosechar los cultivos. El productor se encuentra inmiscuido durante el desarrollo de estas actividades.

Al momento de cosechar y vender el producto, el productor debe encargarse del transporte, debido a que el producto no es vendido a nivel local. Algunos productores venden su producto en provincias de la costa, donde el precio del cacao mejora considerablemente. Los productores han logrado capitalizar los ingresos de este sistema,

por el hecho de que se han beneficiado de negocios enfocados en la agroindustria y en la venta de víveres. Otros han abierto su propio centro de acopio que compra las cosechas de los productores de las comunidades cercanas, al precio del mercado local.

El sistema extensivo de palma africana (SP7), modelo productivo en constante crecimiento, se desarrolla cerca de los límites territoriales de la franja. Lo gestionan terratenientes provenientes de la costa ecuatoriana que ya habían desarrollado el cultivo de la palma en sus respectivas provincias y que deseaban incrementar su producción en territorio amazónico.

Estos productores han podido acumular grandes extensiones de tierra, de entre 50 a 100 ha. El área de compensación ecológica es menor a los anteriores sistemas de producción desarrollados dentro de la FDV, ya que el control de la deforestación del bosque es menor fuera de la franja. La lógica detrás de este modelo agrícola es utilizar las condiciones de la región para aumentar su producción de palma africana, con el que ya han logrado obtener un alto nivel de capital.

El sistema de cultivo de palma africana se caracteriza por manejar prácticas de agricultura convencional, grandes extensiones de monocultivo de palma manejada únicamente con insumos externos, usando agroquímicos especiales para el cultivo. El capital con el que cuentan estos sistemas es alto, el uso de maquinaria pesada es regular. Este sistema se beneficia de la contratación permanente de jornaleros como mano de obra.

3.1.3. Sistemas agrícolas de subsistencia

Existen sistemas agrícolas caracterizados por la siembra de diferentes cultivos destinados a satisfacer las necesidades alimenticias del hogar. Estos sistemas se caracterizan por su desarrollo a pequeña escala. Los principales cultivos incluyen: yuca, verde, maní, entre otras especies. La tabla 6 presenta las características en torno a los sistemas de subsistencia, poseen un SAU y Activos familiares similares.

Tabla 6. Tipología de sistemas agrícolas de subsistencia (SP6)

Elementos	SP6A	SP6B
SAU (ha)	1,5 [0,75; 3]	1,5 [0,75; 3]
Población	Colona	Waorani
Activos Familiares x total	1/1	1/1
Sistemas de cultivo	Cacao Cultivos de Subsistencia Frutales	Cacao Café Cultivos de Subsistencia Frutales
Sistemas de crianza	10 pollos	-
Capital	Motoguadañas Pulverizadores manuales Herramientas manuales Insumos externos Bioinsumos Trabajo familiar	Motoguadañas Herramientas manuales Trabajo familiar

La producción agrícola se ve entrelazada con la producción de pequeños sistemas de crianza de gallinas y cerdos. Son sistemas que tienen el objetivo principal de sostener la alimentación familiar, aunque suelen efectuar ventas esporádicas en las comunidades y fuera de la Franja, concretamente en la Ciudad del Coca. Algunas fincas cuentan con piscina de tilapias provistas gracias a las iniciativas del Consejo Provincial, esta actividad también representa un ingreso menor para la finca.

Con respecto a la infraestructura, estos sistemas dependen de iniciativas para adquirir herramientas como motoguadañas y bombas de fumigación. En estos sistemas, cuando no se obtiene el apoyo de las iniciativas, las edificaciones agrícolas como las marquesinas son elaboradas con productos obtenidos de la finca. La mano de obra se basa en la agricultura familiar y el apoyo de productores mediante la práctica de “cambia manos”, trueque entre productores donde se ofrecen apoyo en el manejo de sus sistemas de producción.

Los sistemas de cultivo de subsistencia (SP6A) están conformados por cultivos de importancia alimenticia como: el verde, la yuca, el arroz y el maíz, en asociación con árboles frutales. Estos cultivos se desarrollan en asociación con plantaciones de cacao y café aún en desarrollo. La lógica de producción es aprovechar el espacio con cultivos de subsistencia, que permitan ser consumidos y vendidos a corto plazo, mientras se desarrollan cultivos de importancia económica como el cacao y café.

Estos productores compraron una pequeña porción del terreno a antiguos propietarios que abandonaron sus labores en la finca, por lo que se encuentran en medio del proceso de legalización de sus predios. El sistema de cultivo no es la principal fuente de ingresos. Generalmente, el hombre a cargo del hogar trabaja en otras fincas como jornalero o trabaja esporádicamente en la compañía. De estas actividades logran obtener una fuente de ingresos más o menos estables. En cuanto al capital, estos sistemas dependen de iniciativas para adquirir herramientas de trabajo, como guadañas o motobombas. No poseen estructuras agrícolas. El trabajo familiar es el motor de este sistema productivo, donde la mujer dedica parte de su tiempo al manejo de las actividades agrícolas. Aún con este fenómeno, la mujer no toma las decisiones sobre el sistema de cultivo. Los ingresos limitan la contratación de mano de obra.

Por otro lado, la chakra Waorani (SP6B) comparte la lógica de desarrollar cultivos que permitan aportar insumos al hogar, a la vez que los excedentes generen ingresos provenientes de la venta en mercados locales. La distribución del territorio es llevada a cabo en reuniones con toda la comunidad, ya que no poseen escrituras individuales, en cambio, cuentan con título comunal. De esta forma se le otorga 1 ha a cada chakra para cada familia o para proyectos comunales.

La chakra waorani es reconocida por la diversidad de especies que se manejan en un espacio limitado, donde se juntan cultivos como la yuca, el verde o el maní. En asociación con especies frutales y forestales propias del bosque. A diferencia de los sistemas de cultivos colonos, las chakras aprovechan los recursos del bosque para generar productos y servicios en favor de la comunidad. Las chakras colindan con grandes extensiones de

bosque poco o nada alterado, por lo que podemos decir que son sistemas aislados dentro de una extensa zona de compensación. Este factor es beneficioso para el medio ambiente porque se reduce el impacto de la agricultura, pero contraproducente para los sistemas de cultivo ya que el traslado de las cosechas es un proceso largo y dificultoso.

Dentro del sistema de la chakra, el principal mecanismo para la reproducción de la fertilidad es el uso de rastrojos, donde los restos de cultivos y la maleza se degradan devolviendo materia orgánica al suelo. Generalmente, tras la cosecha, la chakra vive un periodo de regeneración en el que la vegetación nativa retorna a estos espacios. En este sistema no se retira la maleza, simplemente se limpia la zona donde se va a plantar el cultivo, práctica que protege al suelo, pero a la vez, limita el rendimiento porque compiten con el cultivo. Además, no se emplean insumos externos para mejorar la fertilidad y controlar patógenos o plagas, pero tampoco se ejercen prácticas que mejoren o controlen estos factores, lo que se traduce en un menor desempeño de los cultivos.

3.2. Caracterización de la Transición Agroecológica (CAET)

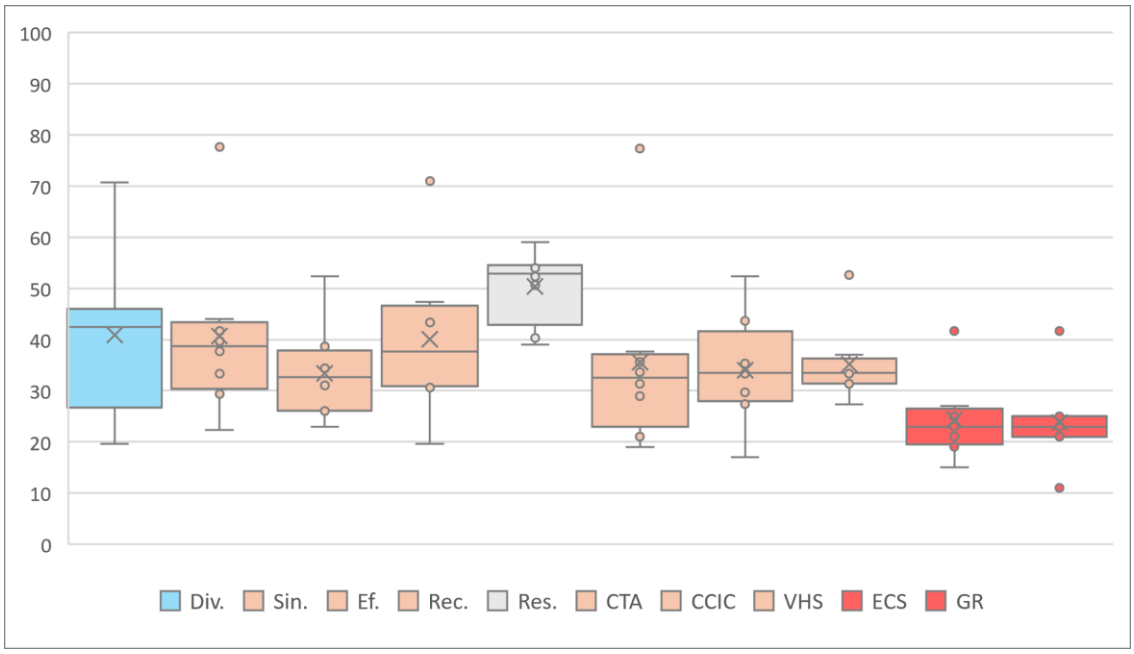


Figura 1. Resultados generales CAET de los sistemas productivos de la FDV.

La figura 1 representa el análisis gráfico de la transición agroecológica de los todos los sistemas productivos presentes en la FDV. El análisis global del CAET indica que cada elemento presentó valores entre medios y bajos, con un promedio general del 36%. El elemento diversidad obtuvo un rendimiento regular (41%) debido a la escasa variedad de cultivos de los sistemas productivos convencionales y la reducida presencia de árboles integrados al cultivo. En cuanto a las sinergias (41%) y el reciclaje (40%), los resultados señalan que los productores tenían dificultades para ejercer prácticas agroecológicas en sus explotaciones producto del desconocimiento de la agroecología o de las limitantes generadas por el medio ambiente y el sistema productivo por sí mismo.

Los sistemas productivos poseen un bajo nivel de eficiencia (33%). Es común el uso de insumos externos para la fertilización y el manejo de enfermedades, el riesgo a accidentes es medianamente alto y no se cubren las necesidades de los hogares. Los elementos de Cultura y tradiciones alimentarias, y Valores Humanos y Sociales poseen niveles medios-bajos (35% y 36%) porque la mayoría de los sistemas productivos pertenecen a la población colona, que carece de una identidad cultural definida. El papel de la mujer en la agricultura se reduce a trabajos específicos y el cuidado del hogar, también presentan una alta tasa de migración juvenil.

La resiliencia (54%) alcanza un valor estable, ya que los productores encontraron la manera de estabilizar los ingresos de sus producciones, aunque el precio de sus cultivos no sea estable. Poseen mecanismos para reducir la vulnerabilidad ante crisis, la necesidad de inversión es baja y no cuentan con grandes deudas. La Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos posee un nivel bajo (34) debido al acceso limitado que tienen los productores al conocimiento agroecológico. No cuentan con plataformas que les permitan comprender metodologías sostenibles y sustentables mediante la práctica y experiencia. Este fenómeno se refleja en los niveles de sinergias y reciclaje. La Economía Circular y Solidaria y la Gobernanza Responsable son elementos con los niveles más bajos, 24% cada uno. Este resultado se produce debido a la falta de redes que favorezcan la comercialización de los productos agrícolas, a nivel local y regional. La

percepción de los productores acerca de su participación en la gobernanza de la franja es negativa y su empoderamiento es limitado.

Tabla 7. Correlaciones estadísticas entre el CAET y los elementos de la Agroecología.

10 elementos de la agroecología	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y tradiciones alimentarias	Creación e intercambio de conocimientos	Valores humanos y sociales	Economía circular y solidaria	Gobernanza responsable	CAET
Diversidad	0,90	0,92	0,93	0,45	0,73	0,61	0,64	0,82	0,53	0,90
Sinergias		0,88	0,91	0,43	0,86	0,85	0,84	0,96	0,79	0,99
Eficiencia			0,97	0,32	0,74	0,65	0,71	0,84	0,53	0,90
Reciclaje				0,23	0,79	0,68	0,66	0,84	0,56	0,92
Resiliencia					0,34	0,27	0,42	0,53	0,40	0,46
Cultura y tradiciones alimentarias						0,61	0,80	0,78	0,85	0,89
Creación e intercambio de conocimientos							0,77	0,90	0,65	0,80
Valores humanos y sociales								0,84	0,83	0,86
Economía circular y solidaria									0,71	0,95
Gobernanza responsable										0,79

Pese a que la aplicación de los 10 elementos de la agroecología contribuye al avance de la transición agroecológica, las correlaciones estadísticas señalan los elementos que tienen un mayor impacto en el avance de la agroecología y su relación con todos los sistemas productivos de la FDV. La tabla 7 señala las correlaciones estadísticas entre los indicadores evaluados y el CAET. Los elementos “Diversidad”, “Sinergias”, “Eficiencia”, “Reciclaje” y “Economía circular y solidaria” poseen una correlación positiva muy fuerte con el CAET. La figura sugiere que estos elementos son fundamentales para alcanzar un alto grado de transición agroecológica, mejorando su desempeño en el proceso.

3.2.1. Caracterización Agroecológica

La figura 2 demuestra el desempeño alcanzado por cada uno de los sistemas productivos de la FDV en los diez elementos de la agroecología. Con respecto a los criterios agroambientales, la diversidad de la chakra es mayor, pues se encontró un mayor número de especies en un espacio de cultivo reducido, a diferencia de la palmicultura que se maneja como monocultivo en grandes extensiones de terreno. Además, existen diversas actividades productivas debido al aprovechamiento de árboles y plantas perennes del bosque húmedo, por lo que su nivel de integración es alto.

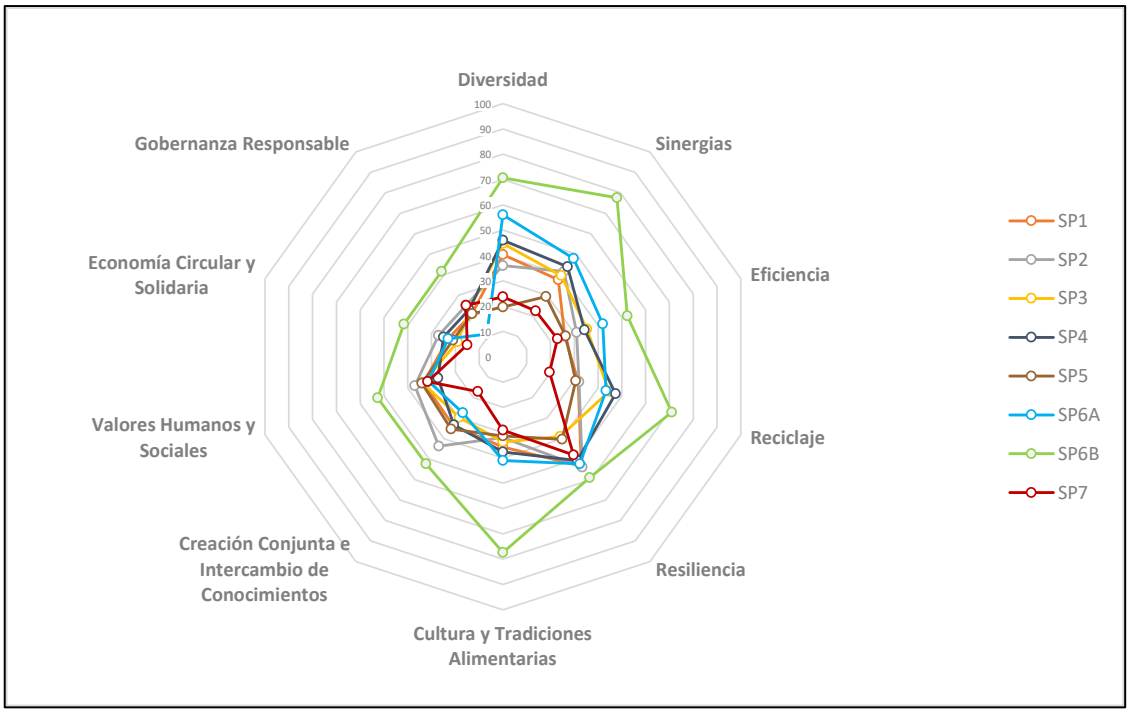


Figura 2. Resultados CAET según la tipología de sistemas productivos.

La chakra posee una buena gestión del suelo, debido a que se aprovechan casi todos los residuos para mejorar su fertilidad, existe intercalamiento de cultivos para maximizar el aprovechamiento de la tierra. El uso de agroquímicos es insignificante a comparación de los sistemas productivos de Cacao y Palma africana donde el manejo de insumos externos es la norma. Sin embargo, estos sistemas no gestionan alternativas que mejoren la calidad del suelo o combatan las plagas y enfermedades, su conocimiento sobre prácticas orgánicas es limitado.

Las chakras controlan sus cultivos de forma manual, el empleo de motoguadañas y bombas de fumigación es reducido, por lo tanto, el consumo de combustibles es menor. En cambio, los sistemas agrícolas de palma africana hacen uso de grandes maquinarias, por lo que el consumo de combustible y derivados es mayor. Referente a la cultura, las chakras waorani poseen una identidad marcada, así como el conocimiento del entorno que les rodea, por lo que se valen de variedades silvestres para la generación de productos y servicios, sin olvidar la caza y pesca. Los productores están conectados a nivel comunidad, participan activamente de reuniones y organizaciones en las que gestionan el apoyo de organizaciones y su desarrollo a nivel territorial. La mujer toma un

rol importante en la agricultura familiar porque es la que administra y maneja el sistema. Los jóvenes apoyan en las labores agrícolas, aunque se evidencia un sentimiento creciente de apatía por la agricultura.

Los sistemas de cultivo extensivo de cacao y palma africana no poseen una identidad marcada. No aprovechan el entorno que los rodea, en particular, los sistemas de palma africana. La conexión entre productores no es clara. La corrupción y la competencia limita su participación. Este fenómeno fue expuesto por los productores en las entrevistas y encuestas realizadas en campo, donde reflejaban su malestar pues la integración comunal se ve afectada por esta problemática. En torno a la creación e intercambio de conocimiento, existen plataformas para la transferencia de conocimiento, pero no se enfocan en compartir información sobre la agroecología. La participación de los productores en la gobernanza de la tierra y sus recursos es limitada.

Tabla 8. Nivel de transición agroecológica de los sistemas productivos.

Nivel de transición agroecológica	Sistemas productivos	Porcentaje CAET
Sistemas no agroecológicos (CAET entre 0% - 25%)	-	-
Sistemas en transición incipiente (CAET entre 25% - 50%)	SP7	26%
	SP1	30%
	SP2	34%
	SP3	31%
	SP4	36%
	SP5	29%
Sistemas en transición avanzada (CAET entre 50% - 75%)	SP6	54%
Sistemas en transición incipiente (CAET entre 25% - 50%)	-	-

A nivel económico, la resiliencia y la economía circular de los sistemas productivos es baja. Los productores dependen de los intermediarios. El sistema intensivo de cacao (SP5) y el sistema extensivo de palma africana (SP7) no comercializan localmente su producto, las movilizan a otras provincias para aprovecharse de su mercado local que otorga un mejor precio, mientras que los sistemas de subsistencia venden sus excedentes a nivel local.

3.3. Análisis del Desempeño Agroecológico Multidimensional

3.3.1. Dimensión económica

Previo al análisis de desempeño económico, es importante medir el grado de correlación estadístico que tienen los indicadores económicos con el CAET. La tabla 9 señala presenta las correlaciones estadísticas.

Los índices de correlación señalaron que el primer indicador económico, valor bruto, posee una correlación positiva baja con el CAET, con un valor ρ de 0, 16. Este hallazgo sugiere que su impacto en la productividad económica es menor en comparación con otros indicadores económicos.

Tabla 9. Correlaciones estadísticas entre los indicadores económicos y el CAET.

Indicadores sociales	CAET	Diversidad	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y Tradiciones Alimentarias	Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos	Valores Humanos y Sociales	Economía Circular y Solidaria	Gobernanza Responsable
Valor bruto producción / ha	**0,16**	-0,04	-0,01	0,20	0,04	0,38	0,42	-0,19	0,46	0,16	0,54
Valor añadido / ha	**0,59**	0,32	0,46	0,59	0,47	0,32	0,63	0,29	0,68	0,61	0,52
Gastos semillas - animales / ha	**0,73**	0,52	0,61	0,67	0,54	0,44	0,67	0,39	0,82	0,72	0,55
Gastos fertilizantes / ha	**-0,59**	-0,71	-0,69	-0,47	-0,49	-0,11	-0,10	-0,59	-0,30	-0,53	-0,02
Gastos pesticidas / ha	**-0,17**	-0,35	-0,32	-0,08	-0,13	0,11	0,27	-0,41	-0,03	-0,15	0,23
Gastos mecanicos-mano de obra / ha	**-0,65**	-0,68	-0,77	-0,58	-0,69	0,17	-0,23	-0,75	-0,19	-0,62	0,18
Consumo Intermedio	**-0,58**	-0,57	-0,71	-0,52	-0,63	0,26	-0,13	-0,79	-0,15	-0,60	0,23

En cambio, el indicador “Valor añadido” posee una correlación estadística positiva con el CAET y los elementos de la agroecología, con un valor ρ de 0,59, lo que sugiere que

las mejoras implementadas en cualquier elemento de la agroecología crearan más riqueza económica por hectárea

El gasto en semillas y animales es el único indicador relacionado al uso de insumos que expuso una correlación positiva fuerte con el CAET (ρ= 0,73). En la búsqueda de una agricultura agroecológica, los sistemas productivos deben reducir los costos de adquisición de estos recursos y optar por el manejo de variedades y razas locales. Los demás indicadores relacionados a los gastos en insumos productivos obtuvieron correlaciones negativas con el nivel de transición agroecológica demostrando que su influencia en la transición agroecológica es baja.

3.3.1.1. Composición del producto bruto por hectárea

La figura 3 representa la composición del producto bruto de los diferentes sistemas productivos. Los sistemas extensivos de palma africana (SP7) exhibieron un flujo de caja descontado (DCF) mayor al resto de los sistemas, con una inversión inicial de aproximadamente $400 por ha. Estos sistemas poseen una mayor cantidad de herramientas de trabajo e infraestructuras producto de la capitalización de sus ingresos. Por este motivo se ejercen mayores inversiones en el mantenimiento del capital.

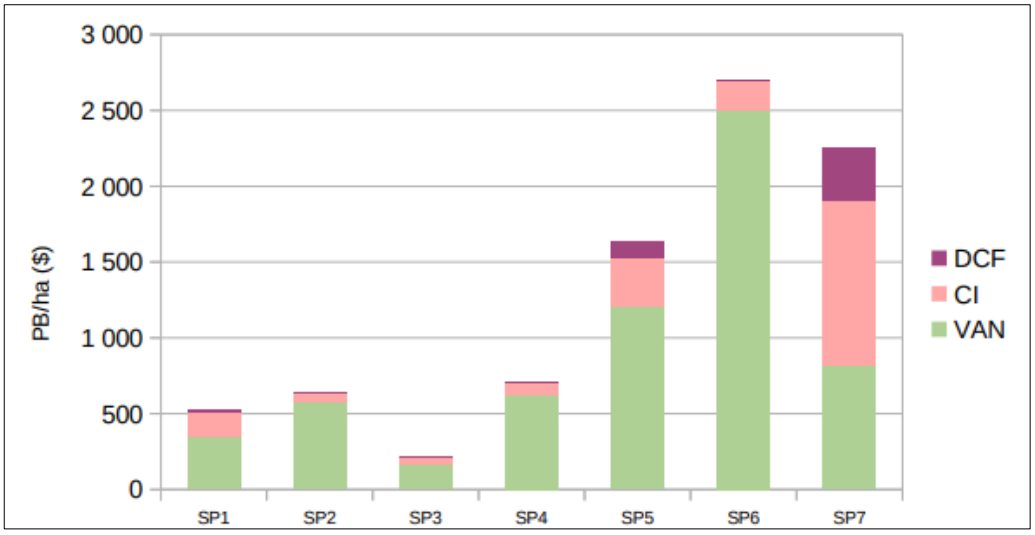


Figura 3. Composición del producto bruto por superficie

Lo mismo sucede con el consumo intermedio. El sistema extensivo de palma africana posee un consumo intermedio superior, con un gasto aproximado de $1,100 seguido del sistema extensivo de cacao. El manejo de estas fincas necesita una mayor inversión, desde la adquisición del material vegetal hasta la distribución del producto. Este fenómeno hace que el consumo intermedio aumente a la par del número de herramientas manuales. Lo mismo sucede con el uso de maquinaria pesada, que se traduce en gastos superiores debido al consumo de combustible y la demanda de insumos agrícolas externos. Los sistemas restantes tienen un consumo intermedio bajo y apenas se encuentra una depredación en su capital. El uso de entradas externas es menor y cuentan con menos infraestructura agrícola.

Con relación al valor actual neto (VAN), El valor más alto de creación de riqueza por unidad de superficie es logrado por los sistemas productivos de subsistencia, con un monto aproximado a los $2,500. Estos sistemas no necesitan de una fuerte inversión inicial, Además generan ingresos producto de la diversificación de los cultivos y reducen sus gastos porque limitan las entradas externas, como el gasto en mano de obra e insumos. De esta forma mantienen su rentabilidad en el tiempo. El valor más bajo lo obtiene el sistema productivo caracterizado por presentar remanentes de las practicas ganaderas (SP3). En este sistema, el ganado no funciona como una entrada constante de capital. En cambio, el ganado es usado como una reserva de capital en caso de una emergencia. De esta forma, este modelo no genera ingresos que cubran los flujos de caja.

3.3.1.2. Valor actual neto por activo

La figura 4 indica el valor actual neto por activo de cada sistema productivo. El sistema extensivo de palma (SP7) posee un valor actual neto por activo elevado, con ingresos que rondan los $14.500, en comparación a los sistemas de subsistencia, que consiguieron ingresos de hasta $1.800. Este resultado señala que cada activo utilizado durante el desarrollo productivo de la palma africana genera ganancias para el

productor, a diferencia de los sistemas de subsistencia que tienen menos activos y, por ende, menos ganancias.

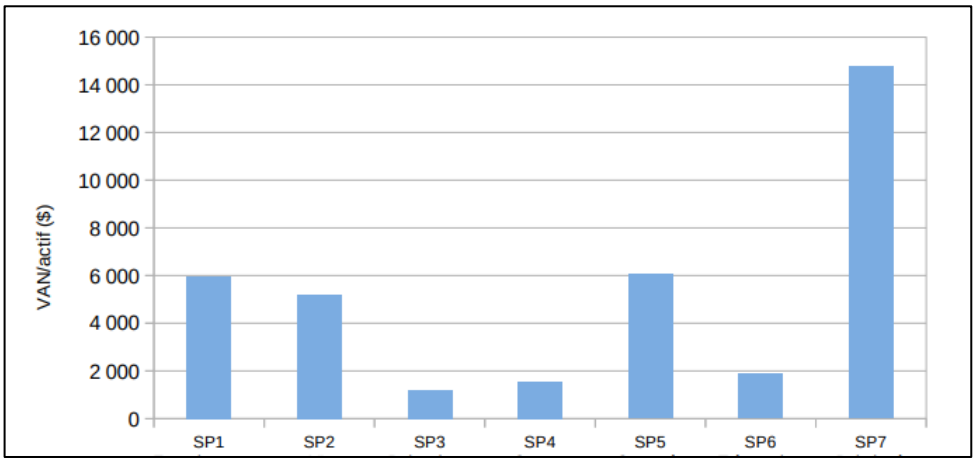


Figura 4. VAN por activo de los sistemas productivos

De forma general, la composición del producto bruto por superficie nos indica el potencial económico que tienen los sistemas de subsistencia, modelos que se encuentran en un estado avanzado de transición agroecológica. Sin embargo, el valor actual neto por activo nos indica que los sistemas que manejan sus fincas de forma convencional generan más ingresos que los sistemas inspirados en la agricultura familiar. De esta forma se refleja la necesidad de incorporar y optimizar el uso de activos en los sistemas de subsistencia.

3.3.2. Dimensión Ambiental y de Salud

La tabla 10 señaló correlaciones positivas entre el índice que mide el manejo integral de plagas y enfermedades y la caracterización agroecológica, con un valor (ρ de 0,69). Este dato arroja evidencia de que los sistemas productivos más avanzados en la transición agroecológica manejan las plagas de forma amigable con el medio ambiente, reduciendo el uso de insumos externos como pesticidas. El fenómeno se repite con los indicadores que miden la salud del suelo, que demostró una relación estadística positiva con el CAET, con un valor ρ = 0,65 donde los sistemas en transición avanzada poseen técnicas ecológicas para aumentar la fertilidad del suelo y requieren menos insumos externos para producir cultivos de calidad.

Tabla 10. Correlaciones estadísticas entre los indicadores ambientales y el CAET.

Indicadores sociales	CAET	Diversidad	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y Tradiciones Alimentarias	Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos	Valores Humanos y Sociales	Economía Circular y Solidaria	Gobernanza Responsable
Manejo integral de plagas	**0,69**	0,83	0,68	0,87	0,82	0,40	0,39	0,50	0,38	0,71	0,16
Pesticidas/ha	**-0,17**	-0,35	-0,32	-0,08	-0,13	0,11	0,27	-0,41	-0,03	-0,15	0,23
Salud del suelo (SOCLA)	**0,65**	0,76	0,66	0,80	0,83	0,08	0,42	0,61	0,35	0,68	0,09
Fertilizantes/ ha	**-0,59**	-0,71	-0,69	-0,47	-0,49	-0,11	-0,10	-0,59	-0,30	-0,53	-0,02
Biodiversidad Agrícola	**0,53**	0,53	0,73	0,74	0,79	0,02	0,34	0,38	0,15	0,52	-0,05
Diversidad de cultivos	**0,69**	0,88	0,69	0,86	0,87	0,24	0,46	0,47	0,34	0,66	0,13
Diversidad de animales	**-0,46**	-0,31	-0,45	-0,19	-0,11	-0,69	-0,45	-0,37	-0,68	-0,45	-0,70
Vegetación natural, árboles y polinizadores	**0,92**	0,94	0,92	0,83	0,86	0,54	0,74	0,76	0,71	0,90	0,56

En el caso de los componentes del índice de agrobiodiversidad, se evidencio correlaciones positivas en los índices: biodiversidad agrícola (ρ= 0,53), diversidad de cultivos (ρ= 0,69) y vegetación natural, con una relación estadística muy fuerte de (ρ= 0,92). Las medidas que se tomen en torno a la diversificación de cultivos y elementos del agroecosistema facilitaran la transición agroecológica de los sistemas. La biodiversidad de animales es el único índice que presento una correlación negativa de -0,46 señalando que este elemento tiene un bajo impacto en el desempeño agroecológico.

3.3.2.1. Manejo ecológico de plagas

La figura 5 señala que el manejo ecológico de plagas es deficiente, siendo los sistemas productivos de subsistencia (SP6A y SP6B) los que presentan un mayor manejo ecológico, con un nivel del 33%. En cambio, el SP7 llegó a un nivel del 7%. Con respecto a la reducción del uso de pesticidas en los sistemas de subsistencia, en el caso del SP6A, la falta de ingresos generados por la producción de cultivos de subsistencia limita la compra de insumos químicos externos haciendo menos rentable su implementación. Lo mismo sucede en las Chakras Waorani donde la economía familiar y el desconocimiento acerca de los insumos externos frenan su uso en el agroecosistema. Pese a que el uso de pesticidas es limitado, estos sistemas carecen de información relacionada con el manejo ecológico de plagas y enfermedades. Como resultado, el sistema tiene baja productividad.

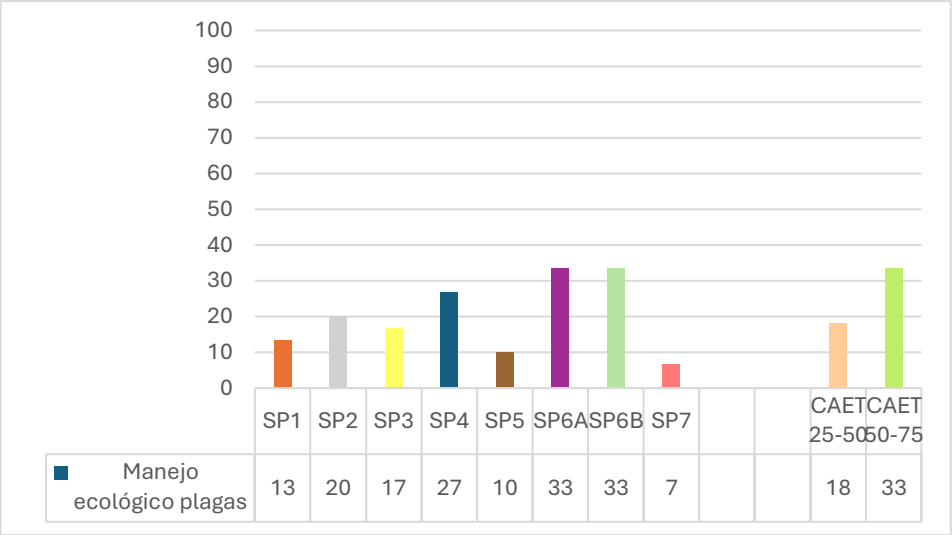


Figura 5. Manejo ecológico de plagas de los sistemas productivos.

Esto se refleja en la tipología basada en el nivel de transición agroecológica donde los sistemas que se encuentran en una etapa avanzada de transición agroecológica y los sistemas que se encuentran en un estado de transición incipiente poseen un desempeño deficiente en el manejo de plagas.

3.3.2.2. Índice de salud del suelo

La figura 6 muestra los porcentajes de salud del suelo de los sistemas productivos. Los sistemas productivos de subsistencia alcanzaron un porcentaje de salud del suelo ligeramente superior al resto de sistemas. Según los datos recopilados mediante los indicadores de salud del suelo, los sistemas SP6A y SP6B lograron un 77% y 80% de suelos saludables. Por otro lado, el sistema ganadero SP2 presentó los niveles más bajos, con un 44%. El sistema SP7 no tiene un porcentaje asignado por falta de información.

Los suelos de los sistemas de subsistencia se destacaron porque presentaron residuos en varias etapas de descomposición, mayor presencia de invertebrados y actividad microbiológica. Incluso, más del 50% del suelo estaba cubierta por hojarasca y cobertura natural, por ende, los niveles de erosión fueron menores. La reducción en el uso de fertilizantes químicos, la regeneración natural de la fertilidad del suelo, el

intercalamiento de cultivos y el barbecho fueron las principales prácticas que propiciaron una mejor calidad del terreno.

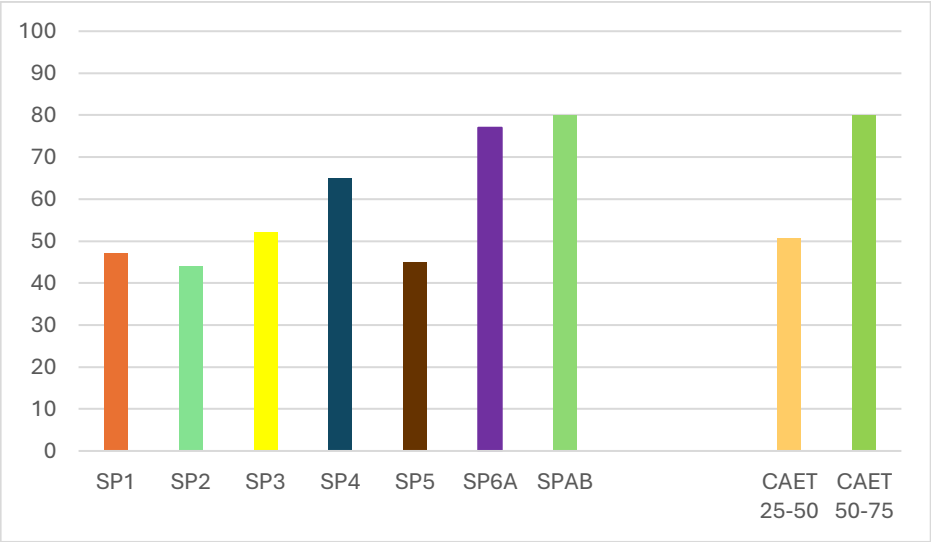
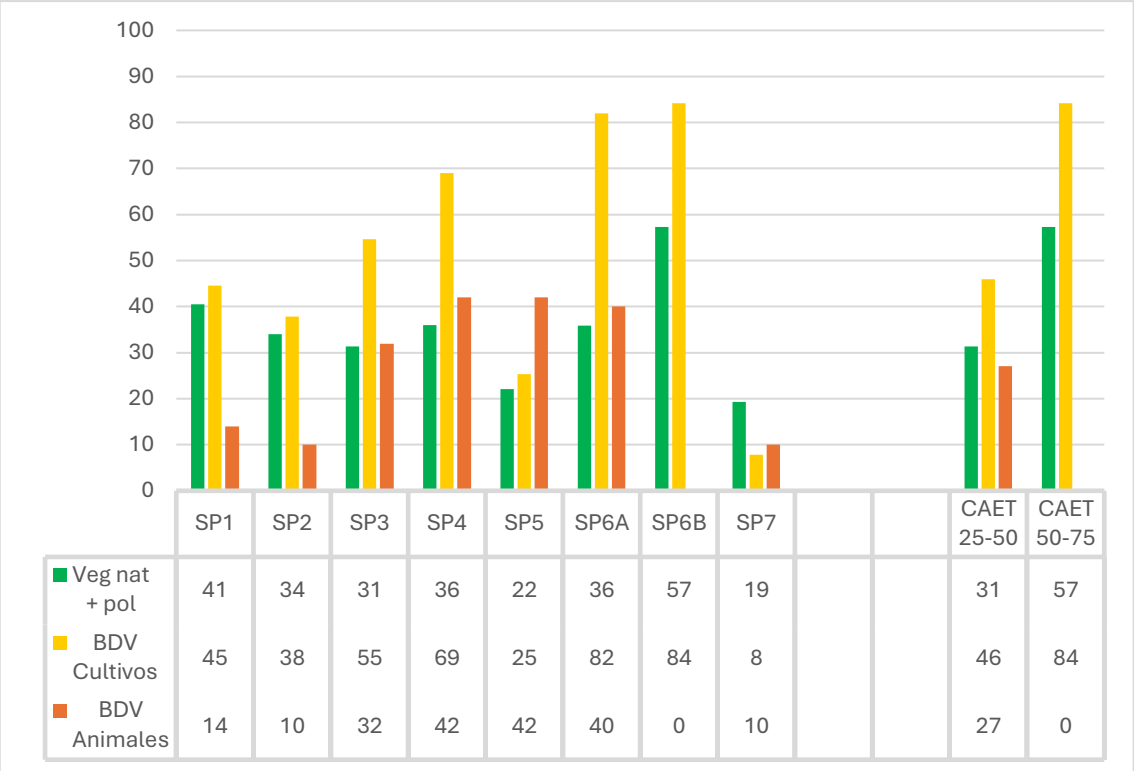


Figura 6. Índice de salud del suelo en cada sistema productivo.

Por este motivo, los sistemas con una etapa avanzada en su transición agroecológica presentaron niveles superiores en el cuidado y salud del suelo, con un 80%. En cambio, los sistemas en estado de transición incipiente obtuvieron un nivel del 60%.

3.3.2.3. Biodiversidad agrícola

La figura 7 describe los principales resultados de los indicadores de biodiversidad agrícola, donde los sistemas de subsistencia presentaron características similares en referencia a una alta biodiversidad de cultivos, con una tasa promedio de 82 y 84% respectivamente. En las chakras evaluadas se encontró una media de 12 especies por sistema de cultivo, a diferencia de los sistemas de subsistencia colonos donde se encontró un aproximado de 10 cultivos por finca. La implementación de un mayor número de cultivos le da la oportunidad al productor de diversificar los productos, aumentar sus recursos y mejorar la seguridad alimentaria del sistema.



	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6A	SP6B	SP7			CAET 25-50	CAET 50-75
Veg nat + pol	41	34	31	36	22	36	57	19			31	57
BDV Cultivos	45	38	55	69	25	82	84	8			46	84
BDV Animales	14	10	32	42	42	40	0	10			27	0

Figura 7. Biodiversidad agrícola de los sistemas productivos.

Igualmente, la chakra obtuvo niveles superiores en vegetación natural, con un 57% por encima del 36% alcanzado por el SP6A. El desempeño de la chakra fue superior porque en el indicador de área productiva cubierta de vegetación natural, alcanzo un promedio del 75% por sobre el 40% alcanzado por el SP6A. En esa misma línea, la observación de polinizadores en campo fue superior en la chakra. Mantener la vegetación natural reduce la erosión del suelo, a largo plazo disminuye el uso de fertilizantes otorgándole sostenibilidad. De igual manera, la presencia de polinizadores facilita la reproducción de las especies vegetales.

Hay que destacar que SP6B no posee un valor establecido con respecto a la biodiversidad de animales debido a que la población Waorani se dedica a la caza y la pesca de especies locales. Los sistemas SP4 y SP5 mantienen una tasa elevada de biodiversidad animal por la crianza de un mayor número de especies menores, gallinas y cerdos, en una menor área productiva. Su sistema de crianza se enfoca en la venta más que en la subsistencia.

Por otro lado, el sistema SP7 obtuvo el peor desempeño en torno a la biodiversidad de vegetación natural y polinizadores, con un 19%. Este agroecosistema no cuenta con un área de compensación definida dentro de la explotación agrícola, por lo que la presencia de especies locales es menor. El uso de insumos químicos redujo la presencia de polinizadores, el conteo fue insignificante. Del mismo modo, la diversidad de cultivos fue baja, con un 8%. Además, alcanzó una diversidad de animales del 10%. La presencia de animales solo cubre las necesidades alimenticias de los trabajadores. Este modelo pone en peligro la biodiversidad de la FDV.

3.3.3. Dimensión Social

La tabla 11 presenta las correlaciones estadísticas de la dimensión social:

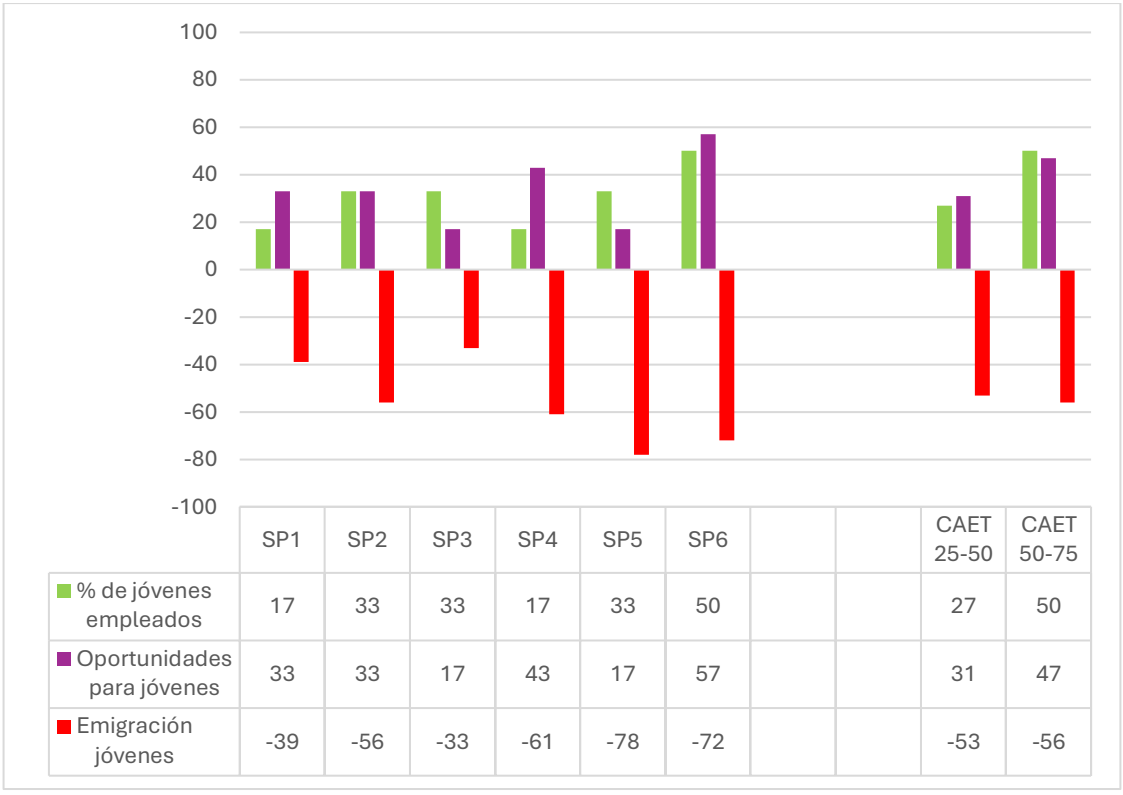
Tabla 11. Correlaciones estadísticas entre los indicadores sociales y el CAET.

Indicadores sociales	CAET	Diversidad	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y Tradiciones Alimentarias	Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos	Valores Humanos y Sociales	Economía Circular y Solidaria	Gobernanza Responsable
% de jóvenes empleados	**0,44**	0,41	0,38	0,70	0,51	0,20	0,26	0,30	0,59	0,45	0,19
Oportunidades para los jóvenes	**0,41**	0,60	0,37	0,56	0,47	0,79	0,19	0,13	0,14	0,49	-0,01
Emigración	**0,14**	0,30	0,19	-0,01	0,07	-0,02	0,15	0,00	0,09	-0,06	0,24
% de mujeres empleadas	**0,70**	0,82	0,63	0,92	0,86	0,44	0,57	0,23	0,50	0,61	0,31
Empoderamiento de la mujer	**0,71**	0,84	0,67	0,95	0,87	0,43	0,52	0,28	0,52	0,62	0,36
Decisión sobre la producción	**0,69**	0,89	0,67	0,89	0,83	0,39	0,49	0,23	0,49	0,53	0,38
Acceso a recursos	**0,69**	0,79	0,67	0,90	0,75	0,57	0,41	0,43	0,60	0,68	0,38
Control sobre los ingresos	**0,76**	0,96	0,75	0,90	0,90	0,47	0,61	0,27	0,45	0,61	0,46
Liderazgo	**0,95**	0,96	0,93	0,98	0,98	0,56	0,82	0,59	0,75	0,85	0,72
Tiempo de trabajo	**0,51**	0,49	0,46	0,79	0,73	0,06	0,43	0,21	0,40	0,45	0,27

Pese a que todos los indicadores presentan correlaciones positivas con el CAET. Las correlaciones que propician el avance de la agroecología son: porcentaje de mujeres empleadas (ρ= 0,70), empoderamiento de la mujer (ρ= 0,71), control sobre los ingresos (ρ= 0,76) y liderazgo (ρ= 0,95). La mejora de los sistemas en los índices indicados podría aumentar las oportunidades laborales para las mujeres, les permitirá tomar decisiones productivas, a nivel doméstico y comunitario. De esta forma, los sistemas productivos se pueden configurar como un modelo participativo para las mujeres.

3.3.3.1. Porcentaje de jóvenes empleados, empoderamiento y emigración

De manera general, la figura 8 señalo que el porcentaje de jóvenes empleados y las oportunidades que estos obtienen de los sistemas productivos es baja en relación con la emigración. Los sistemas de subsistencia (SP6) presentaron mayores niveles de empleo y oportunidades para los jóvenes, con un 50 y 57% respectivamente. El sistema ganadero (SP1) y sistema enfocado en la producción de cacao y café (SP4) exhibieron los niveles más bajos de empleo juvenil, con una tasa del 17%. Pese a ello, el SP4 ofreció más oportunidades para el empleo juvenil con un 43%.



	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6			CAET 25-50	CAET 50-75
% de jóvenes empleados	17	33	33	17	33	50			27	50
Oportunidades para jóvenes	33	33	17	43	17	57			31	47
Emigración jóvenes	-39	-56	-33	-61	-78	-72			-53	-56

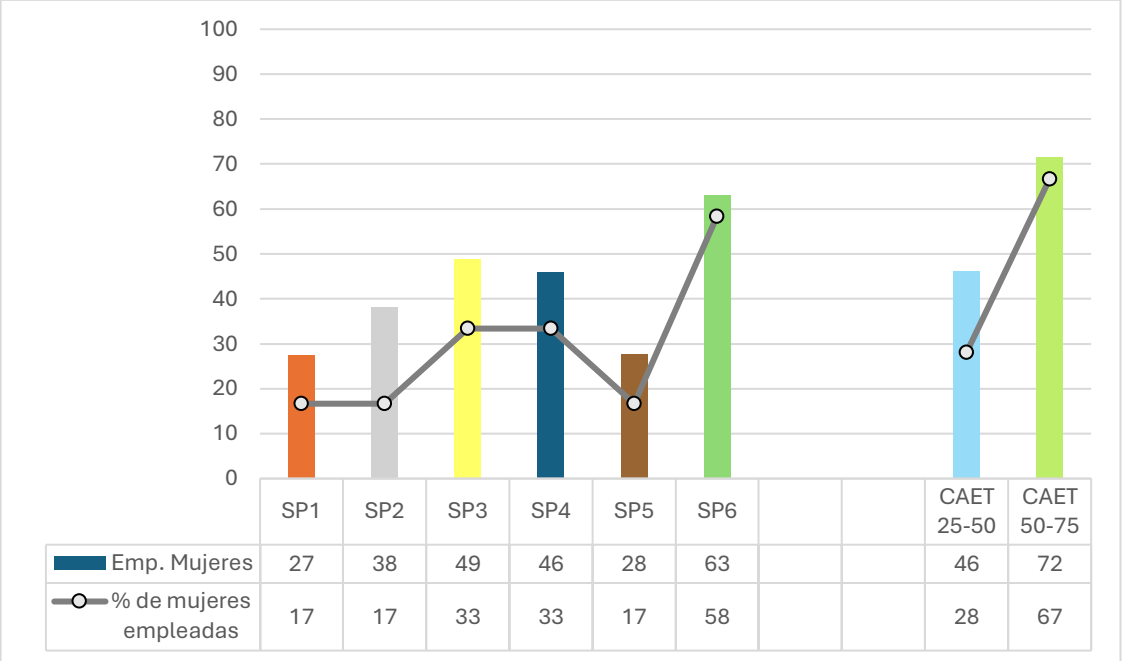
Figura 8. Oportunidades para jóvenes y emigración en cada sistema productivo.

Los niveles más altos de emigración juvenil se encuentran en el sistema intensivo de cacao (SP5), con un porcentaje del 78%, mientras que las cifras más bajas pertenecen al sistema ganadero de subsistencia (SP3) con un 53%. Los ingresos que genera este sistema productivo se capitalizan en educación para los jóvenes propiciando la migración hacia otras provincias. Además, la percepción de los jóvenes con respecto a la agricultura

es negativa. En cambio, los sistemas de subsistencia tienen una alta tasa de emigración ya que la agricultura no cubre los ingresos necesarios para mantener el bienestar familiar. Por este motivo, los jóvenes salen de las fincas en busca de trabajo.

Los resultados de la tipología CAET señalan que los sistemas en transición agroecológica avanzada ofrecen mayores oportunidades y plazas de empleo a jóvenes que los sistemas en transición incipiente. Sin embargo, los niveles de emigración son altos en los dos tipos de sistemas, con una tasa de 53% y 56% respectivamente. Estos datos reflejan que, pese a que los sistemas más agroecológicos brindan más oportunidades, la falta de empleo y la mala percepción de la agricultura en los jóvenes genera su emigración.

3.3.3.2. Empoderamiento y porcentaje de mujeres empleadas



	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6			CAET 25-50	CAET 50-75
Emp. Mujeres	27	38	49	46	28	63			46	72
% de mujeres empleadas	17	17	33	33	17	58			28	67

Figura 9. Oportunidades para las mujeres en cada sistema productivo.

Para los sistemas de subsistencia (SP6) la mano de obra femenina es fundamental debido a que el hombre sale de la finca en busca de oportunidades. La mujer se encarga del manejo de sus cultivos, la toma de decisiones y las labores del hogar. Lo mismo sucede en las chakras waorani, las oportunidades para la mujer no solo se limitan a la toma de decisiones, si no también forman parte de organizaciones funcionales que les

proporcionan espacios en el mercado como el caso de la Asociación de Mujeres Waorani de la Amazonia Ecuatoriana (AMWAE). Esta organización promueve la producción de cultivos orgánicos y artesanías.

Por el contrario, Los sistemas SP1 y SP5 son manejados principalmente por el hombre. La mujer es relevada al mantenimiento del hogar y a pequeñas prácticas agrícolas, las decisiones con respecto al manejo productivo son limitadas. La participación en organizaciones se limita a nivel de comunidad.

Los sistemas en transición avanzada presentan niveles superiores en los indicadores del empoderamiento de la mujer, con aporte de empleo del 72% y una tasa de empleo femenino del 67%. En cambio, los sistemas en transición incipiente que presentan valores por debajo de la media, con el 46% de empleo femenino y el 28% de mujeres empleadas. Para aumentar el desempeño agroecológico, es necesario otorgarles medios de desarrollo a las mujeres a través de organizaciones funcionales y operativas, de esta forma fomentamos la participación de las mujeres en la agricultura local.

3.3.4. Dimensión Nutricional

La tabla 12 indica que los indicadores relacionados con la diversidad dietética (ρ=-0,29) y el gasto en alimentos por persona (ρ= 0,62) presentan una correlación negativa con el nivel de transición agroecológica.

Tabla 12. Correlaciones estadísticas entre los indicadores nutricionales y el CAET.

Indicadores de nutrición	CAET	Diversidad	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y Tradiciones Alimentarias	Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos	Valores Humanos y Sociales	Economía Circular y Solidaria	Gobernanza Responsable
Diversidad dietética	**-0,29**	-0,54	-0,37	-0,37	-0,49	0,26	-0,13	-0,29	0,07	-0,22	0,06
Gastos alimentos/persona	**-0,62**	-0,83	-0,63	-0,84	-0,84	-0,02	-0,37	-0,42	-0,29	-0,54	-0,11

Estos hallazgos indican que, pese a la diversidad de alimentos, los sistemas poseen una diversidad dietética similar. En este caso, el avance de la transición agroecológica no

muestra cambios sustanciales, lo que indica que, a nivel de microrregión, las familias consumen una dieta alimenticia similar.

3.3.4.1. Diversidad dietética

El gráfico 10 indica que no existe una diferencia significativa en la dieta de los productores de la FDV.

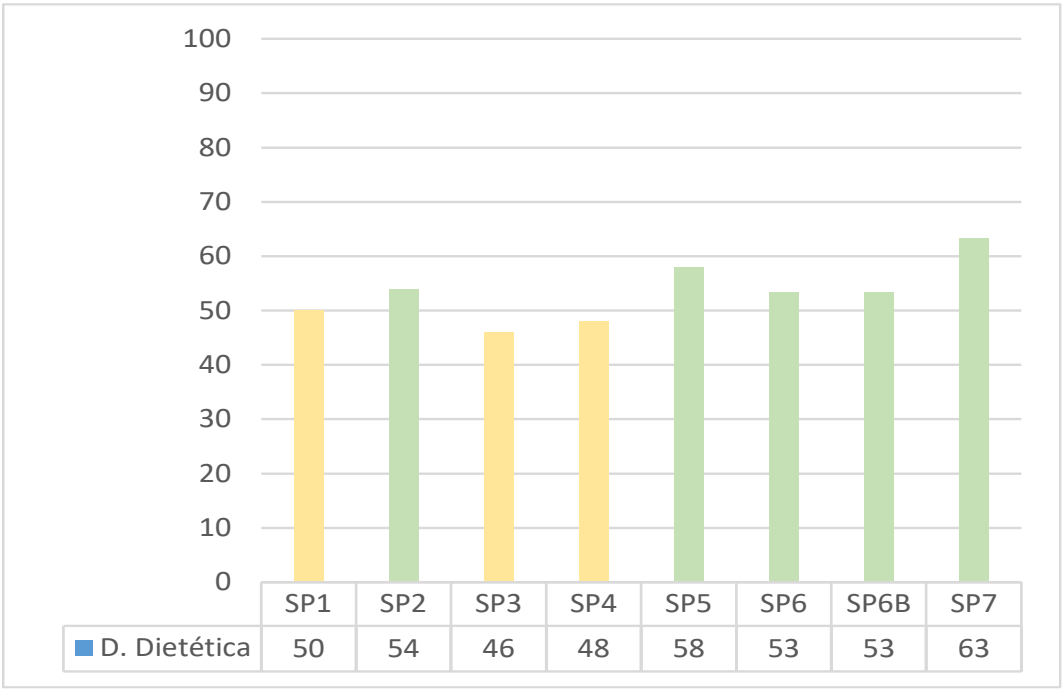


Figura 10. Diversidad dietética de cada sistema productivo.

El sistema ganadero SP2, el sistema intensivo de cacao SP5, y los sistemas de subsistencia SP6A y SP6B alcanzaron niveles superiores al 50%, destacando el sistema de palma africana (SP7) con un 64%. Los sistemas productivos SP1, SP3 y SP4 se encuentran ligeramente por debajo de la media.

Los sistemas productivos poseen un porcentaje similar en torno al consumo de alimentos, alcanzando tasas de entre el 60% y 100%. Las familias pertenecientes a los sistemas agrícolas en transición incipiente y avanzada propenden a consumir granos, tubérculos, productos lácteos, carnes, huevos y verduras en mayor medida, ya que estos

productos pueden ser producidos dentro de sus explotaciones agrícolas o porque los ingresos de los sistemas extensivos (SP5 y SP7) permiten adquirir estos productos con relativa facilidad en el mercado exterior.

Todos los sistemas manifestaron porcentajes bajos en el consumo de semillas, verduras y frutas, con tasas que rondan entre el 0 y el 33%. Las diferencias se mantienen en los resultados de la tipología relacionada con el avance de la transición agroecológica. Estos resultados remarcan la tarea de diseñar sistemas productivos con una mayor diversidad de cultivos, haciendo énfasis en semillas. Verduras y frutas.

3.3.5. Dimensión de Gobernanza y Tenencia de Tierra

La tabla 13 señalo que el acceso a la tierra es menos seguro para las mujeres en casi todos los índices evaluados salvo el elemento gobernanza responsable (ρ= 0,22). La tenencia de la tierra en los hombres posee una correlación positiva fuerte con el CAET, con un valor ρ de 0,78.

Tabla 13. Correlaciones estadísticas entre los indicadores de gobernanza y el CAET.

Indicadores de gobernanza	CAET	Diversidad	Sinergias	Eficiencia	Reciclaje	Resiliencia	Cultura y Tradiciones Alimentarias	Creación Conjunta e Intercambio de Conocimientos	Valores Humanos y Sociales	Economía Circular y Solidaria	Gobernanza Responsable
Tenencia de la tierra (Hombres)	**0,78**	0,67	0,76	0,62	0,55	0,87	0,71	0,53	0,75	0,76	0,80
Tenencia de la tierra (Mujeres)	**-0,38**	-0,69	-0,36	-0,69	-0,61	-0,16	-0,10	-0,15	-0,11	-0,33	0,22

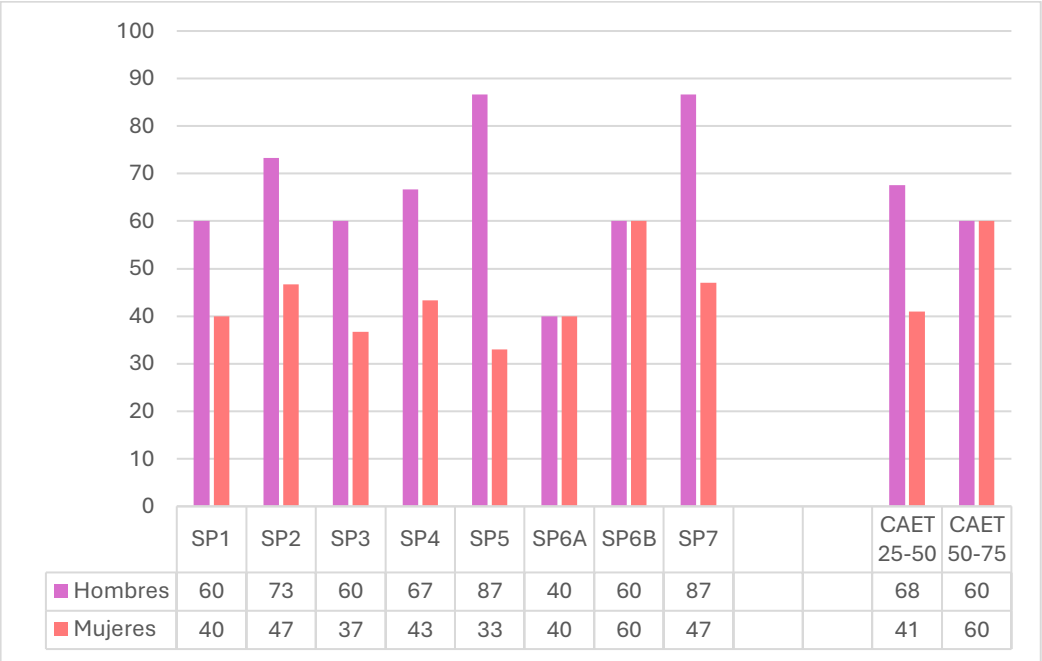
Esto se debe a que, aunque participen activamente en los sistemas productivos, las decisiones productivas que toma la mujer en el sistema productivo son limitadas, de esta forma se reduce el control sobre los recursos. Incluso la participación en los puestos de liderazgo a nivel comunal es reducida.

3.3.5.1. Índice de tenencia segura de la tierra para hombres y mujeres

La figura 11 indica que, en la mayoría de los sistemas productivos, los hombres tienen una mejor percepción de la tenencia de tierra en comparación al estrato femenino, con

tasas superiores al 50%. Destacando el sistema intensivo de cacao SP5 y el sistema extensivo de palma africana (SP7) con un 87%.

Pese a las limitaciones territoriales que la franja impone a sus sistemas productivos, los hombres señalaron que tienen una percepción de acceso seguro a la tierra. Además, mantienen el derecho a heredar su finca y poseen las escrituras de sus predios. En cambio, las mujeres denotaron impedimentos al momento de pedir un documento formal a su nombre, señalando que es más fácil que los hombres accedan a un documento legal. Además, indicaron que no cuentan con la facilidad para parcelar el predio por motivos de herencia o venta del terreno.



	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6A	SP6B	SP7			CAET 25-50	CAET 50-75
Hombres	60	73	60	67	87	40	60	87			68	60
Mujeres	40	47	37	43	33	40	60	47			41	60

Figura 11. Tenencia segura para hombres y mujeres por cada sistema productivo.

Los sistemas de subsistencia mantienen una equidad por género. La chakra Waorani alcanzo el 60%, mientras que los sistemas de subsistencia SP6A mantienen un nivel igualitario del 40%. Los sistemas de cultivo de subsistencia tienen dificultades para legalizar sus predios por problemas al momento de adquirir sus terrenos. La mayoría de los productores compraron parcelas a fincas establecidas previamente. Estas fincas tenían el impedimento de segregar su territorio y venderlo a nuevos pobladores. Por

este motivo carecen de escrituras y tienen una percepción baja acerca del acceso a tierra.

En torno a la chakra Waorani, Los productores poseen una escritura comunal, por lo tanto, no poseen escrituras individuales. Tienen una alta percepción de acceso a la tierra debido a que las decisiones acerca de su uso son tomadas en asambleas comunitarias. La tasa de tenencia segura se reduce porque el territorio otorgado para el establecimiento de la chakra no es permanente, por ende, no tienen derecho a vender, legar o heredar tierras.

Cabe recalcar que la mayoría de los entrevistados desconocen o no tienen claro el funcionamiento de las limitaciones que impone la FDV. Las razones son varias, la falta de información, desinformación en las asambleas comunales o la falta de estatutos generan incertidumbre en la población de la FDV.

Con respecto al CAET, los sistemas en transición avanzada poseen niveles equitativos para ambos géneros (60%). En el caso de los sistemas en transición incipiente, la percepción de la seguridad de la tenencia de tierra aumenta en el caso de la población masculina, con un 68%, el índice de las mujeres alcanzo una tasa del 41%. La eliminación de las brechas de género en torno al acceso de reconocimientos legales, la legalización de las fincas y la información que se brinde a los productores acerca de la legislación del territorio aumentaría la tenencia segura de tierra de los moradores de la FDV.

4. CAPITULO IV: DISCUCIÓN

El primer objetivo específico consideró elaborar una tipología de los sistemas productivos de la FDV que categorice los principales sistemas de crianza y cultivo, entendiendo la racionalidad socio-económica y agronómica de los productores.

Se identificaron un total de 7 sistemas productivos a lo largo de la FDV, tres sistemas ganaderos: sistema ganadero (SP1), sistema ganadero mixto (SP2) y sistema ganadero de subsistencia (SP3); y cuatro sistemas de cultivo: sistema enfocado en la producción de cacao y café (SP4), sistema intensivo de cacao (SP5), sistemas de subsistencia (SP6) y el sistema extensivo de palma africana (SP7). Los sistemas de subsistencia se clasificaron en dos tipos: sistema de subsistencia (SP6A) y la chakra Waorani (SP6B). Únicamente la chakra es gestionada por esta nacionalidad, el resto de los sistemas productivos pertenecen a población colona.

Los resultados de esta investigación contradicen lo presentado por Heredia et al. (2020), quienes crearon una tipología con una descripción general de los sistemas productivos de la FDV. En su estudio, categorizaron seis tipos de sistemas productivos, tres pertenecientes a la población colona-mestiza y tres pertenecientes al pueblo waorani.

La descripción de la chakra waorani coinciden con los resultados. En ambos sistemas, la chakra presenta una extensión de 1 ha, presenta un sistema de cultivo diversificado y una producción pecuaria reducida. No obstante, solo describen un tipo de sistema ganadero sin especificar las características específicas de este modelo. Las diferencias pueden deberse a la selección y tamaño de la muestra. Su estudio se focalizó en dos comunidades, mientras que este estudio analizó a nueve comunidades de la FDV.

El segundo objetivo específico considero la representación del nivel de transición agroecológica. Los principales resultados de la caracterización de la transición agroecológica (CAET) muestran que todos los sistemas productivos de la FDV alcanzaron

un desempeño agroecológico del 36%. Este hallazgo indica que predominan los sistemas agrícolas con manejo convencional. Heredia et al. (2020) menciona la presencia de sistemas cacaoteros y ganaderos, pero refuta la presencia de sistemas extensivos de palma africana. Las diferencias surgen en el tamaño de la muestra, este trabajo amplio el tamaño de la muestra a las zonas circundantes de la FDV, donde la presencia de la palmicultura es latente.

El elemento "Resiliencia" destaco pues obtuvo un mejor desempeño con un 54% mientras que los elementos "Economía circular" y "Gobernanza responsable" alcanzaron los niveles más bajos. La inversión es mínima para la mayoría de los sistemas de cultivo, haciendo que su capacidad de recuperación aumente en comparación a los sistemas ganaderos y de palma africana. Según (Pérez et al., 2020), los sistemas ganaderos familiares poseen una capacidad de recuperación menor debido al bajo desempeño económico y a las condiciones extremas presentes en la Amazonía ecuatoriana. Este resultado refuta la resiliencia observada de los sistemas ganaderos de la FDV. Las diferencias surgen debido a que el estudio no toma en cuenta diferentes mecanismos para reducir la vulnerabilidad del sistema, como el acceso crediticio o el apoyo comunitario que brindan las organizaciones locales.

Los resultados del estudio de (Lucantoni et al., 2022) subrayan que el desarrollo económico de este sistema origina cambios en la estructura social y política, ya que los productores locales son desplazados producto de la competencia de recursos y su nivel de participación en la gobernanza de la tierra se reduce.

Las diferencias observadas en los elementos de economía y gobernanza pueden atribuirse a las particularidades socioeconómicas y culturales de las comunidades Waorani. Zurita-Benavides (2017) señaló que la economía circular y solidaria en estas comunidades puede verse afectada por la dependencia de recursos externos y la falta de infraestructura adecuada. Asimismo, indicó que la baja tasa de gobernanza responsable podría estar relacionada con la limitada integración de prácticas de gobernanza formal.

Del mismo modo, se evaluó la caracterización agroecológica por sistema productivo donde existió una clara diferenciación entre la chakra waorani (SP6B) y el resto de los sistemas productivos. Este sistema alcanzó valores superiores a la media en la mayoría de los criterios evaluados, exceptuando los elementos “Economía circular y solidaria” y “Gobernanza responsable”, con un 42%.

Estos resultados reflejan las diferencias en las prácticas de manejo y la integración de principios agroecológicos entre los dos grupos. La mayoría de los sistemas colonos, al depender más de insumos externos y prácticas convencionales, enfrentan mayores barreras para la transición hacia la agroecología. Además, la falta de acceso a recursos y conocimientos técnicos adecuados puede limitar la capacidad de los productores para implementar prácticas agroecológicas efectivas (Heredia et al., 2020).

Para Ramírez (2014) el cultivo de palma africana mejora las condiciones económicas del productor y de la región, debido a genera una buena fuente de ingresos que dinamiza la economía local. Sin embargo, la degradación de los recursos naturales y el uso masivo de agroquímicos necesarios para mantener la productividad del sistema afectan directamente al medio ambiente.

En cuanto a la ganadería, Bravo-Medina et al. (2017), identificaron niveles bajos de sostenibilidad en unidades de producción ganadera, específicamente, en la productividad e ingresos, lo cual afecta negativamente su resiliencia económica. Del mismo modo, presentan características ambientales desfavorables como: poca fertilidad de suelos, baja producción de pastos, pastos propensos al ataque de plagas y enfermedades y presencia reducida de árboles y leguminosas.

Con relación al nivel de transición agroecológica de los sistemas de la FDV, las fincas de subsistencia (SP6) se consideran sistemas productivos en transición avanzada hacia la agroecológica. El resto de los sistemas productivos se encuentra en una etapa de transición incipiente.

Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Tobar & Rojas (2023), señalando que los sistemas agroforestales y los modelos agrícolas familiares se vinculan de mejor manera con la agroecología porque integran prácticas sostenibles como: la diversificación de cultivos, uso de insumos orgánicos, control biológico de plagas, manejo integrado de sus recursos naturales, intercambio de conocimientos locales, integración de animales y cultivos, preservación de la biodiversidad y participación comunitaria, diferenciándose de esta forma de los modelos agroindustriales.

El tercer objetivo considero la evaluación del desempeño agroecológico de los sistemas productivos de la FDV, tomando como criterios básicos a las cinco dimensiones inspiradas en los ODS. La evaluación del desempeño económico muestra que la composición del producto bruto por hectárea de los sistemas de subsistencia (SP6) genera una mejor percepción económica. Estos sistemas no requieren de grandes gastos para el mantenimiento de infraestructura, los costos en insumos son menores haciéndolos altamente rentables. Sin embargo, El sistema de palma africana (SP7) tiene un mayor valor actual neto por activo, reflejando que este sistema tiene un mayor acceso a elementos que generen ganancias. La falta de activos en los sistemas de subsistencia reduce su rentabilidad.

Este resultado es consistente con el estudio de Gomori-Ruben & Reid (2023), quienes utilizaron el instrumento TAPE para evaluar el desempeño agroecológico, señalando que la diversificación y la inversión en activos son cruciales para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas agroecológicos.

Sin embargo, el análisis del entorno socioeconómico de sistemas agroforestales de Mata et al. (2018) señala que la rentabilidad de estos modelos agrícolas es deficiente. Las fluctuaciones entre los ingresos y los gastos no permiten la capitalización de las ganancias, asegurando que la diversificación de actividades requiere de una inversión mayor en su mantenimiento.

Estas diferencias surgen por el manejo de los sistemas agroforestales, las fincas evaluadas por Mata et al. (2018) adquirieron dependencia de entradas externas para su mantenimiento. Por otro lado, el uso de entradas externas como los insumos, herramientas, mano de obra, es reducido para los sistemas de subsistencia de la FDV. Esta comparación señala que los sistemas de subsistencia deben gestionar la productividad de sus fincas reduciendo el uso de entradas externas por medio de la implementación de prácticas ecológicas.

En cuanto al análisis ambiental, los sistemas en transición avanzada mostraron una mayor diversidad de cultivos, vegetación natural, polinizadores y la salud de sus suelos fue superior. El manejo de plagas y enfermedades fue deficiente en todos los sistemas.

Valdés Sáenz et al. (2024) reafirman el resultado señalando que las chakras poseen un alto grado de integración pues se encuentran en medio de bosque no perturbado. También describe el uso de especies forestales de los cuales se obtienen productos y servicios. Del mismo modo, Zurita-Benavides (2017) señala que este modelo agrícola posee un balance entre la gestión del suelo y de sus cultivos con la regeneración y cuidado del bosque, posicionando a las “chakras” amazónicas como un método viable y amigable con el medio ambiente.

Los sistemas en transición avanzada presentaron más oportunidades laborales y empleo para jóvenes que los sistemas en transición incipiente, con tasas del 50% y 47% respectivamente. Sin embargo, en ambos sistemas, la emigración es elevada. Las tasas de emigración alcanzan el 56% reflejando la falta de empleo en la región y la mala percepción de la agricultura por parte de los jóvenes.

Estos datos concuerdan con los resultados de Enríquez (2018), señalando que la tasa de jóvenes con un empleo remunerado en la Amazonía alcanza el 40%. Además, la educación es un factor determinante en el empleo juvenil, ya que los niños y jóvenes que no acceden a educación primera o secundaria se integran a la agricultura. De igual

manera, el 50% de jóvenes encuestados planea emigrar con el objetivo de acceder a educación superior en los principales centros poblados.

En contraste, el empoderamiento y el porcentaje de mujeres empleadas es mayor en los sistemas en transición avanzada. Heredia et al. (2020) señalaron que los sistemas Waorani presentaron un umbral positivo para los indicadores participación y equidad. Por estos motivos, los sistemas agrícolas con una transición avanzada poseen mayores oportunidades de empleo y empoderamiento de la mujer a comparación de los sistemas con una transición incipiente. Enriques (2018) señaló que el 26% de las fincas amazónicas son lideradas por mujeres y la percepción de sus condiciones laborales es regular. Del mismo modo señala su importancia en las fincas amazónicas donde la mujer, como conyugue, brinda una mayor contribución a las prácticas agrícolas.

A nivel nutricional, los resultados obtenidos revelan una dieta similar en todos los sistemas evaluados. Todos los sistemas mostraron bajos porcentajes en el consumo de semillas, verduras y frutas, con tasas que oscilan entre el 0 y el 33%. En este caso, el avance de la transición agroecológica no muestra cambios sustanciales, lo que indica que, a nivel de microrregión, las familias consumen una dieta alimenticia similar.

Lucantoní et al. (2022) validan estos hallazgos asegurando que los sistemas de naturaleza convencional presentan un gasto alimenticio superior a los sistemas agroecológicos, mitigando el problema de la falta de diversidad de alimentos propios de sus fincas. Los sistemas productivos presentan una baja cantidad de consumo de nueces, así como otras verduras y frutas, grupos de alimentos que abarcan a las verduras y a la mayoría de las frutas excluyendo las frutas ricas en vitamina A. Estos alimentos son importantes porque contienen compuestos bioactivos positivos a la salud (FAO & FHI 360, 2016). Su bajo consumo podría indicar que estos grupos alimenticios no son producidos dentro de la finca y no son accesibles para los consumidores

La sostenibilidad alimentaria Un parámetro importante para la resiliencia de los sistemas alimentarios. Un sistema sostenible no solo tiene que ser rentable económicamente,

también debe solventar sus desequilibrios nutricionales. El avance de la transición alimentaria se basa en promover la diversificación de alimentos saludables y ajustar los hábitos nutricionales de la familia campesina (FAO, 2018).

En la mayoría de los sistemas productivos, los hombres tienen una mejor percepción de la tenencia de tierra en comparación a las mujeres, con tasas superiores al 50%, destacándose el sistema intensivo de cacao (SP5) y el sistema extensivo de palma africana (SP7) con un 87%. Los sistemas en transición avanzada presentan una mejor equidad de género que los sistemas en transición incipiente. Los resultados expuestos concuerdan con lo presentado por Ulloa (2021) señalando que, de la totalidad de predios legalizados en la FDV, el 79,7% están registrados por hombres, mientras que apenas el 20,3% se encuentra registrado a nombre de una mujer. Además, aseguró que las mujeres logran un porcentaje similar de titulación en predios pequeños.

De forma general, la investigación realizó una detallada caracterización de los sistemas productivos en la FDV, identificando y categorizando siete tipos de sistemas con un enfoque socioeconómico y agronómico. La tipología obtenida mostró diferencias significativas en comparación con estudios previos, subrayando la importancia de la selección y tamaño de la muestra para obtener una representación más completa de la diversidad productiva. Además, la evaluación del nivel de transición agroecológica reveló que los sistemas de producción de la FDV muestran un mejor desempeño en su resiliencia, aunque enfrentan desafíos en torno a la economía circular y la gobernanza.
El análisis del desempeño agroecológico resaltó la rentabilidad y sostenibilidad diferenciada entre sistemas, donde la diversificación y el uso reducido de insumos externos son claves para los sistemas de subsistencia. A nivel ambiental y social, se observaron beneficios en términos de biodiversidad y empleo juvenil en sistemas avanzados, aunque persisten retos en términos de migración y equidad de género. Estos hallazgos aportan una comprensión integral del desempeño agroecológico de los sistemas productivos en la FDV, destacando la necesidad de políticas y estrategias que promuevan la transición agroecológica y mejoren la sostenibilidad socioeconómica y ambiental de la región.

5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se elaboró una tipología de las explotaciones agrícolas de la población colona y la nacionalidad Waorani de la FDV. El sistema ganadero SP1, el sistema ganadero mixto SP2 y el sistema ganadero de subsistencia SP3. De igual forma se encontró cuatro sistemas de cultivo: el sistema agrícola de cacao y café (SP4), el sistema extensivo de cacao (SP5), los sistemas de subsistencia (SP6) y el sistema extensivo de palma africana (SP7). Los sistemas de subsistencia se desglosan en dos subsistemas: el sistema de subsistencia colono (SP6A) y la chakra Waorani (SP6B). La chakra es el único sistema perteneciente a la población Waorani. La descripción de estos sistemas y sus elementos constitutivos permitió conocer el manejo que tienen los productores sobre sus recursos y el medio ambiente de la franja.

Se representó el nivel de transición agroecológica de los sistemas productivos de la FDV, donde los sistemas de subsistencia alcanzaron una etapa avanzada hacia la transición agroecológica. El resto de los sistemas productivos fueron catalogados en transición incipiente. Entre los sistemas de subsistencia destaca la chakra Waorani que tuvo mejor desempeño en los 10 elementos de la agroecología, resaltando su potencial en la promoción de prácticas agroecológicas sostenibles.

Se evaluó el desempeño agroecológico de los sistemas productivos. A nivel económico, la diversificación de los cultivos generó una mejor percepción económica en los sistemas de subsistencia, sin embargo, la falta de acceso a activos agrícolas reduce su rentabilidad. Este hallazgo subraya la necesidad de mejorar el acceso a recursos y activos agrícolas para potenciar la eficiencia y los beneficios económicos de los sistemas de subsistencia diversificados. En la dimensión ambiental, los sistemas de subsistencia presentaron mayores niveles de agrobiodiversidad y salud de suelos, no obstante, todos los sistemas productivos presentaron una tasa inferior en el manejo de plagas y enfermedades. Esto resalta la necesidad que tienen los sistemas productivos de diversificar los ecosistemas e implementar estrategias más efectivas para el control de plagas y el manejo de

enfermedades, a fin de mejorar la sostenibilidad ambiental de los sistemas productivos y reducir el avance de la frontera agrícola.

En el ámbito social, la emigración juvenil se ha convertido en un fenómeno generalizado, impulsado por la búsqueda de educación superior, el desinterés en la agricultura y la necesidad de nuevas oportunidades laborales. A nivel nutricional, se constató que las dietas son similares entre los diferentes sistemas productivos, indicando una uniformidad en la calidad alimentaria. Finalmente, en términos de tenencia de tierra, los sistemas de subsistencia muestran una equidad notable en la distribución de la propiedad entre hombres y mujeres. Estos hallazgos sugieren que, a pesar de los desafíos y cambios en el entorno social y económico, existen aspectos de estabilidad y equidad en los sistemas de subsistencia que merecen atención para fomentar un desarrollo equilibrado y sostenible.

Como parte de las recomendaciones, se insta a la ampliación de la muestra del estudio para incluir a las nacionalidades Kichwa y Shuar, que no formaron parte de la investigación actual. La inclusión de estos grupos proporcionaría una visión más completa y representativa de los sistemas productivos en la región.

la población debe concienciarse sobre los efectos que tiene el manejo de la agricultura convencional y su mitigación por medio de la agroecología. Brindar alternativas para el manejo ecológico de los cultivos es imprescindible. El conocimiento que se brinde acerca de la integración de especies vegetales y animales, así como la correcta gestión de los recursos propios de la explotación y del paisaje permitirá mejorar el nivel de transición agroecológica de manera general.

Los sistemas en transición incipiente deben diversificar su producción, no solo de especies vegetales y su integración al sistema de cultivo, sino también pluralizar las prácticas ancestrales manejadas por la Población Waorani e implementar nuevas prácticas que permitan gestionar de mejor manera sus recursos naturales. De esta forma de esta forma mejoraran su desempeño ambiental.

Los productores de los sistemas en transición incipiente y avanzada deben fortalecer la Economía circular y solidaria de la región. La creación de redes de productores que apoyen la comercialización de sus productos agrícolas acortaría la cadena de valor reduciendo la intervención de intermediarios. Los sistemas agrícolas diversificados ampliarían el número de productos comercializados en mercados locales y regionales, reducirían la implementación de insumos externos garantizando seguridad en la producción agrícola y mejorarían la eficiencia del sistema.

Se recomienda a las organizaciones públicas o privadas focalizar sus iniciativas en los elementos planteados en el estudio, lo que permitirá satisfacer las necesidades urgentes de los sistemas productivos mientras se mejora la calidad de vida de la población y se reduce el impacto al medio ambiente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecología*, *3*, 7-24.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, *8*(1), Article 1.

Apollin, F., & Eberhart, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural, guia metodológica*. CAMAREN.

Barchuk, A., Suez, L., Locati, L., Guzmán, M., & Silbert, V. (2018). Manual para la transición agroecológica. *guía para agricultoras y agricultores agroecológicos*.

Bass, M. S., Finer, M., Jenkins, C. N., Kreft, H., Cisneros-Heredia, D. F., McCracken, S. F., Pitman, N. C. A., English, P. H., Swing, K., Villa, G., Fiore, A. D., Voigt, C. C., & Kunz, T. H. (2010). Global Conservation Significance of Ecuador's Yasuní National Park. *PLOS ONE*, *5*(1), e8767. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008767

Bezner, R., Madsen, S., Stüber, M., Liebert, J., Enloe, S., Borghino, N., Parros, P., Mutyambai, D. M., Prudhon, M., & Wezel, A. (2021). Can agroecology improve food security and nutrition? A review. *Global Food Security*, *29*, 100540. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100540

Bruera, M. B., & González, F. A. I. (2021). *Deforestación, incendios forestales y expansión de la frontera agrícola en el Norte Grande argentino (2007-2018)*. https://doi.org/10.30972/rfce.2615038

Chauca, C., Soto Aguirre, R., & López Sánchez, R. (2016). Modelo de turismo sostenible para la no dependencia petrolera en el yasuní. *Revista Publicando*, *3*(7), 220-235.

Damalas, C., & Koutroubas, S. (2016). *Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention*. MAR.

Durham, T. C., & Mizik, T. (2021). Comparative Economics of Conventional, Organic, and Alternative Agricultural Production Systems. *Economies*, *9*(2), Article 2. https://doi.org/10.3390/economies9020064

Eberhart, N. (1998). *Transformaciones agrarias en el frente de colonización de la Amazonía ecuatoriana*. Editorial Abya Yala.

Enríquez, E. (2017). Migración y trabajo digno en la agricultura familiar del norte del Ecuador a lo largo del año 2016. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, *14(80)*, 30-51.

FAO. (2018). *Los 10 elementos de la Agroecología, guia para la transcisión hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2019). *Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE)—Test version*. FAO ; https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca7407en

FAO, & FHI 360. (2016). *Minimum dietary diversity for women: A guide to measurement*. FAO.

Fonseca, N. E., Salamanca Merchan, J. D., & Vega Baquero, Z. Y. (2019). La agricultura familiar agroecológica, una estrategia de desarrollo rural incluyente. Una revisión. *Temas agrarios*, *24*(2), 96-107.

García, E. (2019). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial Parroquia Inés Arango*. CDC-GADPRIA.

Gliessman, S. R. (2020). Transforming food and agriculture systems with agroecology. *Agriculture and Human Values*, *37*(3), 547-548. https://doi.org/10.1007/s10460-020-10058-0

Gomori, L., & Reid, C. (2023). Using TAPE to assess agroecology on women-led farms in the U.S.: Support for environmental and social practices. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, *13*(1), Article 1. https://doi.org/10.5304/jafscd.2023.131.003

Guiasu, R. C., & Guiasu, S. (2010). The Rich-Gini-Simpson quadratic index of biodiversity. *Natural Science*, *02*(10), Article 10. https://doi.org/10.4236/ns.2010.210140

Heredia, M., Torres, B., Guerrero, E., Gallardo, D., Núñez, M., Alemán, R., Cayambe, J., & Díaz-Ambrona, C. G. H. (2020). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas productivos en la franja de diversidad y vida: Reserva de biosfera yasuní, amazonía. *AXIOMA*, *22*, Article 22.

Holt, E., & Altieri, M. (2012). Agroecology, Food Sovereignty and the New Green Revolution. *Journal of Sustainable Agriculture*, *37*, 120904081412003. https://doi.org/10.1080/10440046.2012.716388

IFPRI. (2012). *Women's Empowerment in Agriculture Index*. International Food Policy Research Institute.

Isbell, F., Adler, P. R., Eisenhauer, N., Fornara, D., Kimmel, K., Kremen, C., Letourneau, D. K., Liebman, M., Polley, H. W., Quijas, S., & Scherer-Lorenzen, M. (2017). Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. *Journal of Ecology*, *105*(4), 871-879. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12789

Jordan, F. (2003). *Reforma agraria en el Ecuador. Proceso grario en Bolivia y América Latina*. 285-317.

Lucantoni, D., Casella, M., Marengo, A., Mariatti, A., Mottet, A., Bicksler, A., & Escobar, F. (2022). Informe sobre el uso del Instrumento para la Evaluación del Desempeño de la Agroecología (TAPE) en Argentina. *FAO*.

Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, *13*(6), 522-526. https://doi.org/10.1093/fampra/13.6.522

Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Tecnología en Marcha*, *22*, 23-39.

Mata, D., Rivero, M., & Segovia, E. (2018). Sistemas agroforestales con cultivo de cacao fino de aroma: Entorno socio-económico y productivo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, *6*(103-115).

Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J., Petersen, P., Chotte, J., Loconto, A., & Tittonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *4*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.579154/full

Nicholls, C., Altieri, M., Dezanet, A., Lana, M., Feistauer, D., & Ouriques, M. (2004). *A rapid, farmer–friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems*. Biodynamics.

Ortiz Muñoz, P., & Carrión Cevallos, G. (2018). La importancia de la agricultura en el Ecuador. *La Tierra*, *1*, undefined-undefined.

Pérez, R., Bravo, E., Vargas, J., & Chimborazo, C. (2020). Tipificación agroecológica de los sistemas ganaderos en la región amazónica ecuatoriana. *Livest. Res. Rural Dev*, *32*.

Portilla, F. (2018). *Agroclimatología del Ecuador*. http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17047

Potter, J. (2015). Monocultures: A Blight on Human and Planetary Health | Semantic Scholar. *Environmental Science*.

Ramírez, C. (2014). Adaptación de la metodología de cálculo de huella ecológica para los cultivos de palma africana usando sistemas de información geográfica. *Colomb.*, *vol.17 no.1*.

Sánchez, M., & Mestanza-Ramón, C. (2020). Perspectiva de conservación del suelo en la Amazonía ecuatoriana. *Green World Journal*, *03*(02).

Stapley, E., O'Keeffe, S., & Midgley, N. (2022). Developing Typologies in Qualitative Research: The Use of Ideal-type Analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, *21*, 16094069221100633. https://doi.org/10.1177/16094069221100633

Suárez, M. P. C., Urdaneta, F., Jaimes, E., & Rodríguez-Balza, M. (2020). Transición agroecológica de los sistemas de producción agrícola de la provincia de Imbabura Ecuador / Agro ecological transition of agricultural production systems at Imbabura province of Ecuador / Transição agroecológica de sistemas de produção agrícola na província de Imbabura Equador. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, *37*(1), Article 1.

Tirira, D., & Rios, M. (2018). Monitoreo Biológico Yasuní. Volumen 8: Uso de flora y fauna por el pueblo Waorani, Amazonía del Ecuador. *Ecuambiente Consulting Group.*

Titonell, P., Bruzzone, O., Hernández, A., & Lopez, S. (2020). Functional farm household typologies through archetypal responses to disturbances | Request PDF. *Agricultural Systems*, *5*.

Tovar, F., & Rojas, J. (2023). La trilogía sistemas agroforestales-agroecología-agricultura familiar: Una referencia de los sistemas alimentarios agroindustriales. *Agroalimentaria Journal*, *28(55)*, 231-242.

Ulloa, J. (2021). *Sistematización de la Problemática de la Tierra en el Río Cononaco y la Franja de Diversidad y Vida*. Proyecto Equiterra.

Valdés Sáenz, M. A., Díaz Valdés, K., Rodríguez Guerra, Y., & Hernández Ramos, H. (2024). Sistemas agroforestales en la Región Amazónica Ecuatoriana. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, *8*(1), 8587-8613.

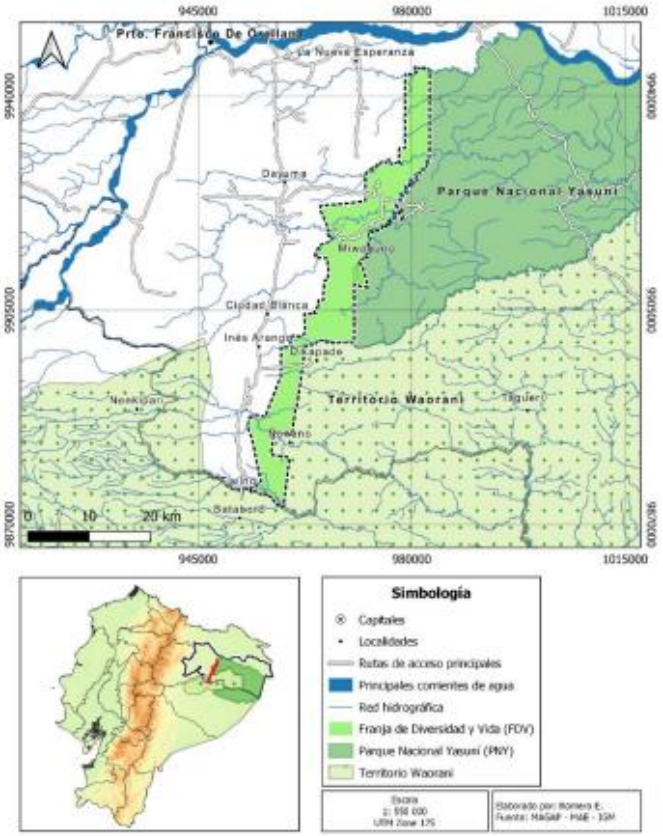
Villaverde, X. (2023). Razones para mantener la Franja de Diversidad y Vida en la provincia de Orellana y apoyar al comite de gestión. *Comunicación AVSF*.

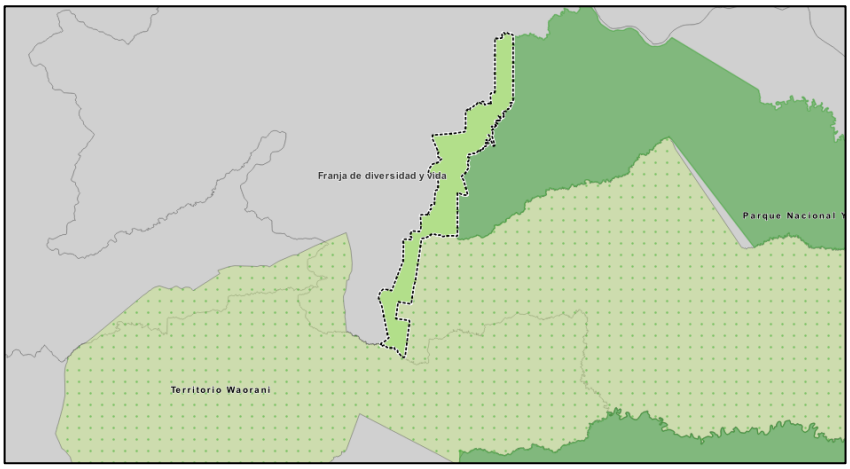
Viteri, O., & Toledo, L. (2020). The expansion of the agricultural frontier in the northern Amazon region of Ecuador, 2000–2011: Process, causes, and impact. *Land Use Policy*, *99*, 104986. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104986

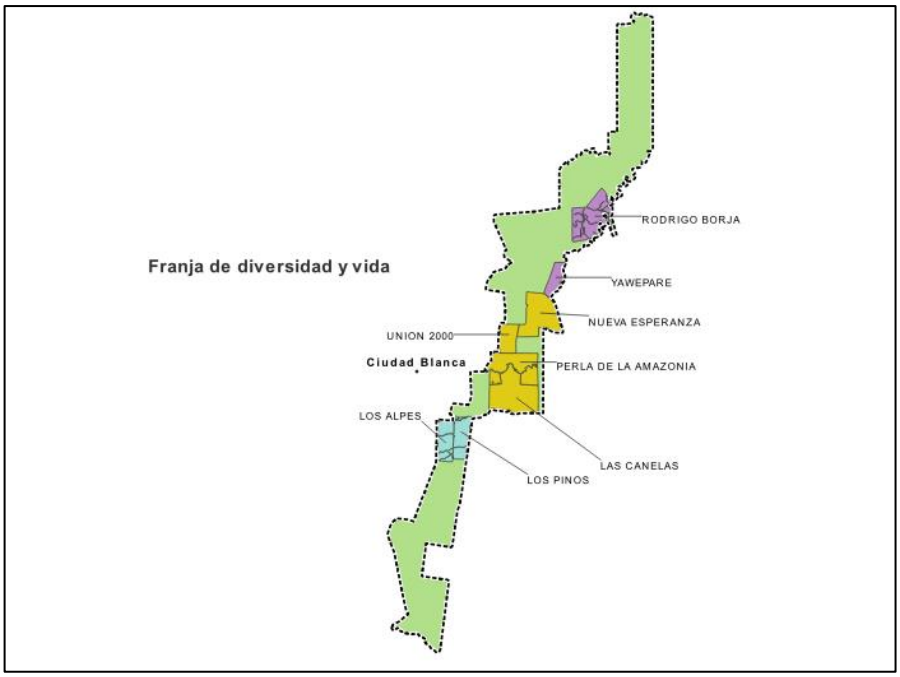
Zurita, M. G. (2017). Cultivando las plantas y la sociedad waorani. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, *12*, 495-516. https://doi.org/10.1590/1981.81222017000200013

ANEXOS

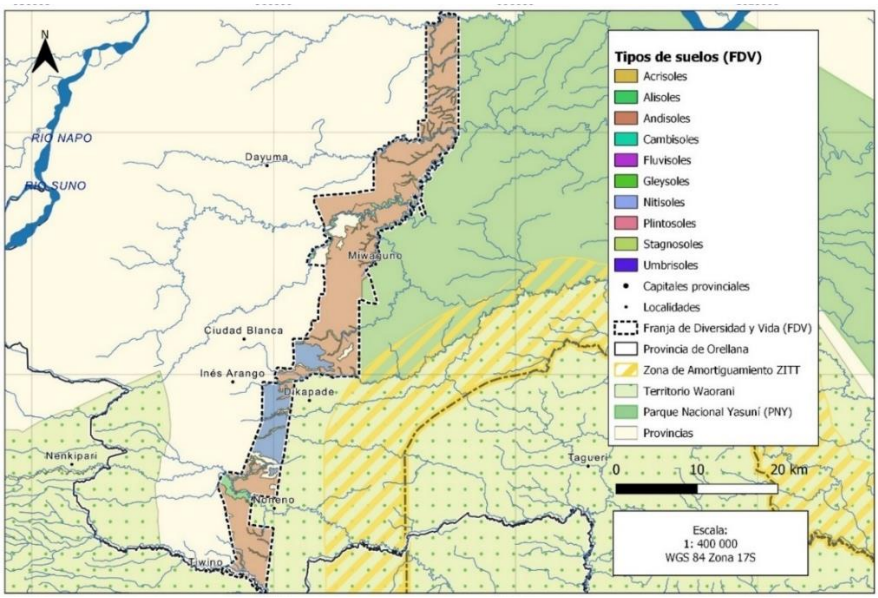
ANEXO A: Mapa de la ubicación y organización del territorio



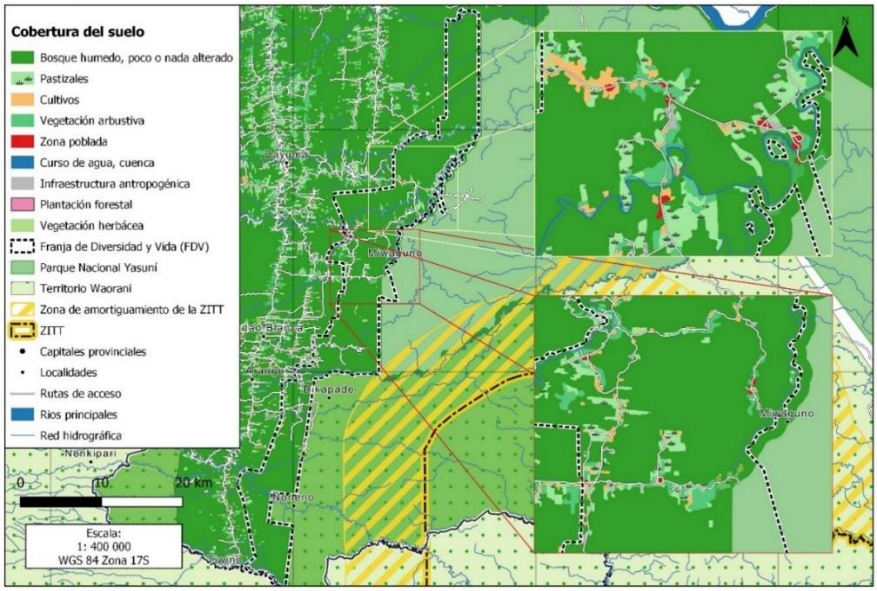




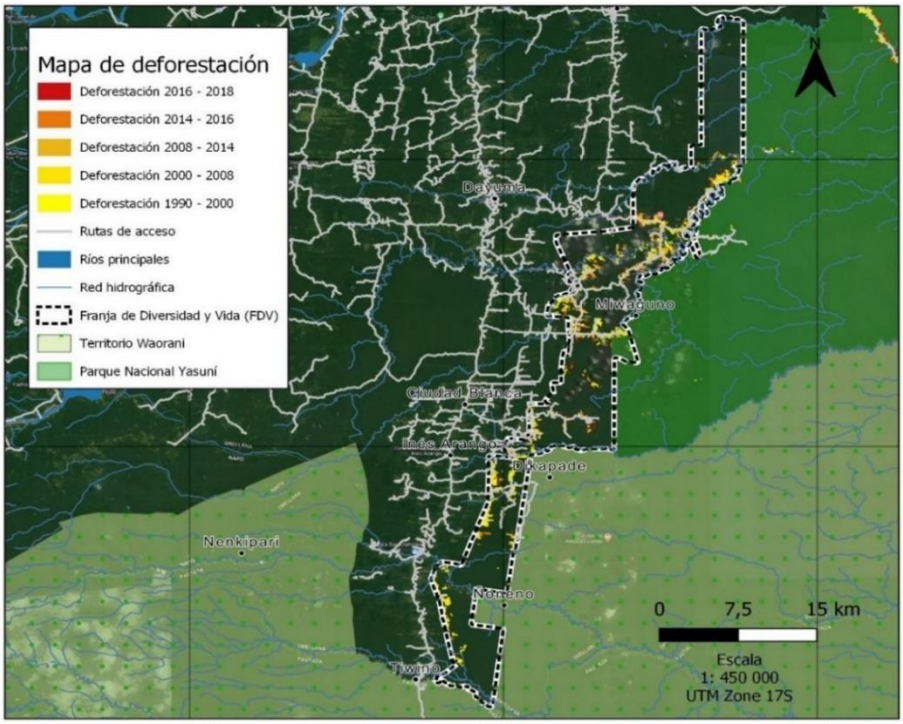
ANEXO B: Tipos de suelo de la FDV



ANEXO C: Cobertura del suelo de la FDV



ANEXO D: Evolución de la deforestación



ANEXO E: Matriz de entrevistas tecnico/económicas.

Nombre	Anónimo – finca #21		
Lugar	Centro de acopio “Montañita”		
Fecha	Junio del 2022		
Entrevista Histórica			
Año de asentamiento	1988	**Lugar de nacimiento**	Loja
Motivos de su asentamiento	En Loja sufrían de una falta de recursos hídricos, viajo a la amazonia para tener tierras destinadas a la producción agrícola		
Forma de compra		**Superficie**	60 ha
Cultivos iniciales	Café, yuca, plátano, caña (cultivos de subsistencia)		
Superficies de los cultivos			
Evolución de la finca	La producción inicial de café demoro 3 a 4 años en iniciar Comenzó con 1 ha limpiada solo con hacha Cosechaba 2 a 3 veces cada mes, llego a cosechar hasta 40 qqm Sembró cacao nacional para probar, pero no rindió		
Ganadería	En 2005 emprende en la ganadería de vacas lecheras Sembró 6 ha de potreros Se dedicó a la cría de cerdos y gallinas para ventas esporádicas Actualmente posee 28 ha de potreros y 30 cabezas. Los toretes son vendidos por su carne (engorde y venta)		
Pesca	Posee 2 piscinas de tilapias Existen plagas en las piscinas, robo		
Otras fuentes de ingreso	Las mujeres de la comunidad crearon una organización comunitaria para la producción y venta del café, aumentaron a 12 socios Funcionaba como centro de acopio donde compran al mejor precio y hacen diferenciación del estado del grano del café (pagan valores extra), aumenta el valor dependiendo de la calidad del café. Fueron los primeros en formar una organización en la zona		
Procesos históricos relevantes	En 1993, inicia el emprendimiento “la montañita” debido a que se redujo el precio del café por el exceso de producción y por la incidencia de la broca En el 2000 se redujo el cultivo de café por su bajo costo		

Cultivo	**Café**
Manejo productivo	
Descripción	Variedad robusta
Infraestructura	Planta de procesamiento “Montañita”
Método de Venta	Manejo directo de su cultivo
Costo por quintal	1 qqm = 130 $ actualmente

Percepción de rentabilidad	Se redujo la rentabilidad ya que incrementaron las productoras de café (compiten con otras 10 productoras zonales)		
Datos que resaltar			
Tierra			
Tamaño de parcelas por cultivo			
Modificaciones del entorno	No	**Distancia a la finca**	Cercana
Aprovechamiento		**Directo**	X
		Indirecto	
Modo de aprovechamiento		Escrituras	
Drenaje		Canales de riego aumentan la producción, existen zonas de encharcamiento (zonas pantanosas)	
Fertilidad		Suelo colorado, para plantas de ciclo corto y potreros	
Trabajo			
Apoyo familiar	No	**Remuneración**	No
Descripción			
Apoyo exterior	Jornaleros		
Descripción			
Otras formas de trabajo	Trabajo en la asociación “Montañita”		
Descripción			
Capital			
Uso de estructuras	No	**Tipo**	
Descripción			
Herramientas	No	**Tipo**	
Descripción			
Edificaciones pecuarias	Si	**Tipo**	Piscinas
Descripción	Piscinas de tilapias, autoconsumo y venta esporádica		
Sistema de cultivo			
Rotación de cultivos		No	
Asociación de cultivos		No	
Reproducción de la fertilidad		Abonos orgánicos a base de fecas de ganado	

ANEXO F: Índices de la caracterización de la transición agroecológica.

ELEMENTO	INDICES
DIVERSIDAD	**CULTIVOS** (Adaptado)
	ANIMALES (INCLUYENDO PECES E INSECTOS)
	ÁRBOLES (Y OTRAS PLANTAS PERENNES) integrados en los cultivos.
	DIVERSIDAD DE ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y SERVICIOS

ELEMENTO	INDICES
SINERGIAS	**INTEGRACIÓN CULTIVO-GANADO-ACUICULTURA** (Adaptado al contexto local)
	GESTIÓN DEL SISTEMA DE PLANTAS DE SUELO
	INTEGRACIÓN CON ÁRBOLES (AGROFORESTERÍA, SILVOPASTORALISMO, AGROSILVOPASTORALISMO)
	CONECTIVIDAD ENTRE ELEMENTOS DEL AGROECOSISTEMA Y EL PAISAJE
EFICIENCIA	**USO DE ENTRADAS EXTERNAS** (Adaptado)
	GESTIÓN DE LA FERTILIDAD DEL SUELO (Adaptado)
	MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
	RIESGO A ACCIDENTES Y NIVEL DE PROTECCIÓN (Integrado)
	PRODUCTIVIDAD Y NECESIDADES DEL HOGAR
RECICLAJE	**RECICLAJE DE BIOMASA Y NUTRIENTES** (Adaptado)
	DINÁMICA DEL CARBONO DEL SUELO (Adaptado)
	MANEJO DE SEMILLAS Y RAZAS - VARIEDAD GENÉTICA DE CULTIVOS ESPECÍFICOS (Adaptado)
	USO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES (Adaptado)
RESILIENCIA	**ESTABILIDAD DE INGRESOS/PRODUCCIÓN Y CAPACIDAD PARA RECUPERARSE DE LAS PERTURBACIONES**
	MECANISMOS PARA REDUCIR LA VULNERABILIDAD
	ENDEUDAMIENTO
	NECESIDAD DE INVERSIÓN (Adaptado)
	DIVERSIDAD DE ACTIVIDADES, PRODUCTOS Y SERVICIOS
CULTURA Y TRADICIÓN ALIMENTARIA	**ALIMENTACION APROPIADA Y CONOCIMIENTO NUTRICIONAL**
	IDENTIDAD Y CONOCIMIENTO LOCAL O TRADICIONAL (CAMPESINO/INDÍGENA) (Adaptado)
	USO DE VARIEDADES/RAZAS LOCALES Y CONOCIMIENTOS TRADICIONALES (CAMPESINOS E INDÍGENAS) PARA LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS
CO-CREACIÓN E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS	**PLATAFORMAS PARA LA CREACIÓN Y TRANSFERENCIA HORIZONTAL DE CONOCIMIENTO Y BUENAS PRÁCTICAS**
	ACCESO AL CONOCIMIENTO AGROECOLÓGICO E INTERÉS DE LOS PRODUCTORES EN AGROECOLOGÍA
	PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES EN REDES Y ORGANIZACIONES BASE

ELEMENTO	INDICES
VALORES HUMANOS Y SOCIALES	EMPODERAMIENTO DE LAS MUJERES
	TRABAJO (CONDICIONES PRODUCTIVAS, DESIGUALDADES SOCIALES)
	EMPODERAMIENTO Y EMIGRACIÓN DE LOS JÓVENES
	BIENESTAR ANIMAL [SI APLICA]
ECONOMÍA CIRCULAR Y SOLIDARIDAD	PRODUCTOS Y SERVICIOS COMERCIALIZADOS LOCALMENTE
	REDES DE PRODUCTORES, RELACIÓN CON CONSUMIDORES Y PRESENCIA DE INTERMEDIARIOS - ESTADO DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS (Adaptadol)
	SISTEMA ALIMENTARIO LOCAL
GOBERNANZA RESPONSABLE	EMPODERAMIENTO DE LOS PRODUCTORES
	ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES DE PRODUCTORES
	PARTICIPACIÓN DE PRODUCTORES EN LA GOBERNANZA DE LA TIERRA Y LOS RECURSOS NATURALES

ANEXO G: Matriz desempeño económico de la finca

Matriz de Ingresos y Productividad			
Finca:			
Ingresos/Gastos	**Actividad**	**Cantidad**	**Total**
Ingresos totales derivados de cultivos			
Ingresos totales derivados de arboles			
Ingresos totales derivados de la venta de animales			
Ingresos totales derivados de la venta de productos animales			
Otras actividades (Descripción-valor)			
Gastos totales por Insumos (Incluido alimentos)			
Gastos totales en maquinaria			
TOTAL			

ANEXO H: Matrices e indicadores del desempeño ambiental

Matriz desempeño ambiental	
Finca:	
Manejo ecológico de plagas	**Total**
Control cultural	
Uso de plantas repelentes naturales	
Cultivos de cobertura para incrementar interacciones biológicas	
Biodiversidad espacial dentro del agroecosistema	
Uso de insumos durante la producción	
Predominancia en el uso de insecticidas químicos	
Predominancia en el uso de insecticidas orgánicos	
Uso de antibióticos en el Ganado	
No emplea antibióticos	
Prevención de enfermedades	
Tratamiento de enfermedades	
Promover el crecimiento	
TOTAL	

Salud del suelo		
Finca:		
Indicadores	**Características y valores establecidos**	**Total**
Estructura	Suelo suelto y polvoriento sin agregados visibles (1) Pocos agregados que se rompen con poca presión (3) Agregados bien formados, difíciles de romper (5)	
Compactación	Suelo compactado, bandera se dobla fácilmente (1) Capa fina compacta, algunas restricciones para que penetre el alambre (3) Sin compactación, la bandera puede penetrar hasta el fondo del suelo (5)	
Profundidad	Subsuelo expuesto (1) Suelo superficial fino (3) Suelo superficial (> 10 cm) (5)	
Residuos	Residuos orgánicos de descomposición lenta (1) Presencia de residuos en descomposición del año pasado (3) Residuos en varias etapas de descomposición, la mayoría de los residuos bien descompuestos (5)	
Materia orgánica	Pálido, olor químico y sin presencia de humus (1) Marrón claro, inodoro y con cierta presencia de humus (3) Marrón oscuro, olor fresco y abundante humus (5)	

Retención de Agua	Suelo seco, no retiene agua (1) Nivel de humedad limitado disponible por poco tiempo (3) Nivel de humedad razonable durante un período de tiempo razonable (5)	
Cobertura	Suelo desnudo (1) Menos del 50% del suelo cubierto por residuos o cobertura viva (3) Más del 50% del suelo cubierto por residuos o cobertura viva (5)	
Invertebrados	Erosión severa, presencia de pequeños barrancos (1) Signos de erosión evidentes pero bajos (3) Sin signos visibles de erosión (5)	
Actividad microbiológica	Muy poca efervescencia después de aplicar peróxido de agua (1) Efervescencia ligera (3) Efervescencia abundante (5)	
TOTAL		

Biodiversidad de Animales				
Especie y raza	**# animales**	**Equivalente en Unidad de Ganado**	P_i	p_i^2
TOTAL				

Biodiversidad de Cultivos				
Especie y raza	**# animales**	**Equivalente en Unidad de Ganado**	P_i	p_i^2
TOTAL				

Vegetación natural, árboles y polinizadores		
Finca:		
Indicadores	**Características y valores establecidos**	**Total**
Apicultura	No (0) Si, salvajes (0,5) Si, criadas (1)	
Área productiva cubierta por vegetación natural o diversa	No se encuentra (0) Pequeña (0,33) Mediana (0,66) Grande (0,1)	
Presencia de polinizadores y animales beneficiosos	No se encuentra (0) Poca (0,33) Insignificante (0,66) Abundante (0,1)	
TOTAL		

ANEXO I: Indicadores del desempeño social

Criterios sobre el empleo para jóvenes		
Finca:		
Dominio	**Indicador**	**Peso**
Empleo/actividad	% de jóvenes que trabajan en la producción agrícola del sistema evaluado	½
	% de los jóvenes en educación o formación	
	% de los jóvenes que trabajan fuera pero que actualmente viven en el sistema evaluado	
	% de jóvenes que no estudian, ni trabajan en la agricultura ni en otras actividades	
	% de jóvenes que ya abandonaron la comunidad por falta de oportunidades	
Emigración	% de jóvenes que quieren continuar la actividad agrícola de sus padres	½
	% de jóvenes que emigrarían, si tuvieran la oportunidad	
	% de jóvenes que ya abandonaron la comunidad por falta de oportunidades	

Indicadores AWEAI			
Finca:			
Dominio	**Área de evaluación**	**Respuesta**	**Peso**
Decisiones productivas	Sobre PRODUCCIÓN DE CULTIVOS, PRODUCCIÓN ANIMAL, OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Yo mismo o nosotros dos (1) Mi Esposo o alguien más (0)	¼
	Acerca de LOS GASTOS MAYORES Y MENORES DEL HOGAR	Yo mismo o nosotros dos (1) Mi Esposo o alguien más (0)	¼
	Percepción de la toma de decisiones sobre PRODUCCIÓN DE CULTIVOS, PRODUCCIÓN ANIMAL, OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Sin decisión (0) Solo pequeñas decisiones (0.33) Algunas decisiones (0.66) En gran parte/totalmente (1)	¼
	Percepción de posibilidad de toma de decisiones sobre GASTOS DOMÉSTICOS MAYORES Y MENORES	Sin decisión (0) Solo pequeñas decisiones (0.33) Algunas decisiones (0.66) En gran parte/totalmente (1)	¼
Acceso y poder sobre recursos productivos	Tenencia segura de la tierra para mujeres	Si (1) No (0)	¼
	Acceso al crédito	Posible para mujeres en canales seguros (1) No mujer, posible para hombres en canales oficiales (0.5) No es posible para las mujeres (0)	¼

Dominio	Área de evaluación	Respuesta	Peso
	Propiedad de CULTIVOS, SEMILLAS, ANIMALES Y OTROS ACTIVOS PRODUCTIVOS	Yo mismo o nosotros dos (1) Mi Esposo o alguien más (0)	¼
	Propiedad de PRINCIPALES Y MENORES ACTIVOS DEL HOGAR	Yo mismo o nosotros dos (1) Mi Esposo o alguien más (0)	¼
Control sobre el uso de ingresos	Decisiones sobre el uso de los ingresos generados por la PRODUCCIÓN DE CULTIVOS, LA PRODUCCIÓN ANIMAL Y OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Yo no contribuyo o Contribuí en pocas decisiones (0) Contribuí en algunas decisiones (0.5) Contribuí en casi todas las decisiones (1)	1
Liderazgo en la comunidad	Si estos grupos existen en su comunidad, ¿con qué frecuencia participa en sus actividades y reuniones? ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES DE MUJERES	Nunca/casi nunca (0) Algunas veces (0.33) La mayoría de las veces (0.66) Siempre (1)	½
	COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN RURAL Movimientos Sociales, Sindicato de Trabajadores Rurales, Grupos Políticos, Grupos Religiosos, Formación para, Desarrollo de Capacidades, Otros	Nunca/casi nunca (0) Algunas veces (0.33) La mayoría de las veces (0.66) Siempre (1)	½
Uso del tiempo	Más de 10,5 horas de trabajo al día	Mujeres no (0) Mujeres si, hombres si (0.5) Mujeres si, hombres no (1)	½
	Tiempo dedicado a ACTIVIDADES AGRÍCOLAS PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y TRABAJOS DOMÉSTICOS + OTRAS ACTIVIDADES BENEFICIOSAS	El tiempo de la mujer el de los hombres (0) Tiempo de mujeres < = tiempo de hombres (1)	½

ANEXO J: Indicadores del desempeño nutricional

Diversidad alimentaria mínima	
Finca:	
Indicador	**Si(1)/No(0)**
GRANOS, RAÍCES BLANCAS Y TUBERÍAS (pan, arroz, pasta, harina, papas blancas, ñame blanco, mandioca/yuca, taro, etc.)	
LEGUMBRES (frijoles, guisantes, semillas frescas o secas, lentejas o productos de frijoles/guisantes, incluidos hummus, tofu y tempeh)	
NUECES Y SEMILLAS	
Productos LÁCTEOS (NO incluye mantequilla, sorbete, crema o crema agria)	
CARNE, AVES, PESCADO	
HUEVOS de aves de corral o de cualquier otra ave	
VERDURAS DE HOJA VERDE OSCURO (cualquier verdura de hoja verde media a oscura, incluidas las hojas silvestres/forrajeadas)	
Indicador	**Si(1)/No(0)**

FRUTAS Y VERDURAS AMARILLO OSCURO O ANARANJADO (mango, papaya, calabaza, zanahoria, calabaza, camote)	
otras VERDURAS (pepino, berenjena, champiñón, cebolla, tomate, etc.)	
otras FRUTAS (aguacate, manzana, piña, etc.)	

ANEXO K: Indicadores del desempeño de gobernanza

Diversidad alimentaria mínima	
Finca:	
Indicador	**Si(1)/No(0)**
Existencia de reconocimiento legal del acceso a la tierra	
Existencia de documento formal y con nombre	
Percepción de seguridad de acceso a la tierra	
Existencia del derecho a vender, legal y heredar la tierra	