FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título del documento cumple con lo estipulado conciso, claro e informativo
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	El resumen identifica la investigación es relevante y se añade de una manera clara, hallazgos, conclusiones y objetivos.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	La introducción describe, informa, vincula dentro de su temática de una manera clara el problema y objetivos.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	El marco teórico este articulado con los objetivos y sustenta adecuadamente las fuentes. Se puede mejorar con más argumentación a cerca de incremento de materia orgánica en suelo, aumento de la población de insectos benéficos, interacciones entre cada uno de los componentes de las fincas.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Se expone el tipo de investigación y se expone con claridad los procesos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	Los resultados están organizados desde un problema planteado, objetivos específicos entre otros, los cuadros son claros a la igual manera las figuras. Considero se debe brindar algo mas de detalle en temas como beneficios de la diversificación agrícola y otros componentes que permitan obtener resultados algo más aterrizados como análisis de suelo antes, durante y después del proceso de transición agroecológico, análisis bromatológicos y promover el rescate de semillas nativas.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Las conclusiones son claras objetivas reflexiona sobre los resultados obtenidos. En base a los resultados obtenidos es acorde al documento.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	La normativa de las referencias es acorde con la fuente y texto.
VALORACIÓN TOTAL	92	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	92

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
GINNO ANDRES ALVARADO AVILA

GINNO ANDRES ALVARADO AVILA

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de FEBRERO de 2022.

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título cumple con las especificaciones referentes al trabajo
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3/5	No hace mención a la importancia que tiene este trabajo y no menciona que es lo que se ha logrado con esta investigación
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	17/20	En algunos párrafos no es muy claro La descripción del mismo, haciendo referencia al trabajo realizado
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple correctamente con lo solicitado
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	10/15	Describe las características de investigación, sin embargo no hay la conexión entre el texto y las figuras y no cumple con las normas APA.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	22/25	No son claros los resultados, y la información de las figuras son muy repetitivas.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	Falta aclarar de mejor manera las conclusiones
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	En algunos casos, no cumple con las normas APA.
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	84

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
WILSON RODRIGO QUIZHPE CORONEL

Wilson Rodrigo Quizhpe Coronel

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de febrero de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 2 de febrero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Karen Anabel Flores Tenechagua, con C.I. 1900481670, con el Tema: "Aplicación del método Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad en ocho fincas de la asociación ASOPROMAS", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Paúl Marcelo Manobanda Pinto, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 4%, Informe generado con fecha 2 de febrero de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PAUL MARCELO
MANOBANDA PINTO

Docente - Director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Aplicación del método Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad en ocho fincas de la asociaci❖ ❖n ASOPROMAS .doc (D126507836)
Submitted	2022-01-29T17:54:00.0000000
Submitted by	MANOBANDA PINTO PAUL MARCELO
Submitter email	pmanobanda@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	pmanobanda.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Plantilla_Final_Indicadores_Karen.docx
Document Plantilla_Final_Indicadores_Karen.docx (D95342160)
Submitted by: anabelitha794@gmail.com
Receiver: ec.ramirezi.uea@analysis.urkund.com

5

Aplicación del método marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad en ocho fincas de la asociación ASOPROMAS

Karen Anabel Flores Tenechagua [1]
pblg2017009@uea.edu.ec

Paul Marcelo Manobanda Pinto, M. Sc[2]
pmanobanda@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología (1)

Resumen

La diversidad biológica es un recurso vital para las economías mundiales y locales donde la agricultura industrial a partir de 1960 a nivel mundial promueve monocultivos que han deteriorado el suelo, causando una pérdida de diversidad en fauna y flora, lo que ha provocado una crisis socioambiental en todo el mundo, por ello es importante implementar un manejo agroecológico para conservar la diversidad biológica que tiene cada predio porque cada ser vivo tiene su función dentro de la cadena trófica es por ello que salvaguardar el funcionamiento de los ecosistemas ayuda regular los ciclos biogeoquímicos. Además, un buen equilibrio biológico favorece la regulación del clima y una menor contaminación, en lo que respecta al ser humano, la biodiversidad nos aporta la seguridad alimentaria, el acceso a diferentes materias primas y la accesibilidad a agua limpia que ayuda a prevenir los posibles desastres naturales mediante diversas decisiones y acciones para enfrentar a una realidad con la aplicación del método Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) como herramienta para identificar el estado actual del predio y conocer los problemas que impide un desarrollo sustentable, este método considera 5 atributos como son: la "productividad, estabilidad, equidad, adaptabilidad y autogestión" donde se obtiene los puntos críticos de las fincas, mediante una escala a evaluar de 1 – 5, y como resultado tenemos una estructura cíclica llamada amoeba donde observa de una manera detallada cada indicador; se identificó el grado de sustentabilidad de cada finca obteniendo: en la investigación el grado 2 de sustentabilidad tiene la finca de los socios Manuel y Nancy mientras que el grado 3 de sustentabilidad tiene las fincas de los socios Eduardo, Carlos, Galo, Juan y Alba, por último el grado 4 de sustentabilidad tiene la finca de don Bolívar.

Palabras Clave: diversidad, sustentabilidad, MESMIS, indicadores, agroecología.

Abstract

Biological diversity is a life resource for worldwide and local economies in which industrial agriculture since 1960 has promoted monocultures around the world that have damaged the soil, causing the loss of flora and fauna diversity which has elicited a socio-environmental crisis across the world, for this it is important to implement an agroecological management system to preserve the biological diversity that each property has since each living being has its function inside the food chain and that is why safeguarding the performance of ecosystems helps to regulate the biochemical cycles. Moreover, a good biological equilibrium benefits the climate regulation and lesser pollution, regarding to the human being, the biosecurity contributes to food security, the access to different raw material and the accessibility to safe and clean water which helps to prevent the possible natural disasters by means of diverse actions and decisions to face the fact with the application of Marco methods for the evaluation of management systems of natural resources incorporating indicators of sustainability (MESMIS) as a tool to identify the current state of the property and get to know the problems that inhibit a sustainable development, this method considers five attributes such as: the "productivity, stability, equity, adaptability and self-management" where the critical points of the farms are obtained, through an evaluation scale from 1 to 5, and as a result we get a cyclical structure called "amoeba" where each indicator is observed in a detailed way each indicator; the grade of sustainability of each farm was identified getting: in the research, the grade 2 of sustainability is for the farm of the members Manuel and Nancy, while the grade 3 of sustainability is for the farm of the members Eduardo, Carlos, Galo, Juan and Alba, the last but not least the grade 4 of sustainability is for the farm of Don Bolivar.

Key words*:* diversity, sustainability, MESMIS, indicators, agroecology.

1. INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica promueve a la producción de alimentos y a los servicios proporcionados por los ecosistemas (Borja, 2016). Es por ello que practicar el desarrollo sustentable en los últimos años se ha convertido en un reto para muchos sistemas de producción frente a la distribución no equilibrada mediante los monocultivos (Intriago y Amézcua, 2016). Que a nivel mundial ha causado la perdida de la diversidad biológica la misma que ayuda a la fertilidad del suelo, la polinización, el control de plagas y todos los aspectos importantes para la producción de alimentos a nivel mundial (Hillel, 2016; Linares, 2019). Sin embargo, las actividades antrópicas han creado una crisis socioambiental en todo el mundo (Romero, 2020).

Sin embargo, Barrezueta (2016), indica que la amenaza a la diversidad genética es evidente, el cruce y el reemplazo de las razas locales ha generado que cerca de 1.350 razas estén en peligro de extinción. Así mismo se amenaza la seguridad alimentaria ya que la diversidad genética hace posible la crianza de animales en diversos rincones del mundo,

por su resistencia a diversos climas, enfermedades, parásitos y plagas a diferencias de las razas mejoradas (Madeley, 2019).

En 2010, la Reunión de alto nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas instó al fortalecimiento entre la diversidad biológica y la economía debido que la diversidad biológica es un recurso vital para las economías mundiales y locales (Zelarayan, 2016). La agroecología ayuda a la biodiversidad que sustenta directamente importantes actividades y empleos en diversos sectores económicos tales como: la agricultura, pesca, silvicultura, la industria farmacéutica, pulpa de celulosa y papel, cosméticos, horticultura, construcción y biotecnología (Beyli, 2017).

Por ello, la agroecología es una propuesta seria y contundente donde se propone un nuevo modelo agrario que pueda enfrentar el cambio climático, la pobreza rural (Carvajal, 2017), es la vía para rescatar la diversidad biológica por los diferentes tipos de cultivos y razas de animales que se basan en la riqueza de las reservas genéticas de especies, los cuales ayudan a mejorar los sistemas agroalimentarios, la seguridad y la soberanía alimentaria de los pueblos (Freire, 2016).

Es necesario practicar sistemas agroecológicos para conservar la diversidad biológica en las unidades de producción agraria mediante el modelo MESMIS que tiene cinco atributos como son: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia (autogestión) (Diaz y Gomez, 2016). Para el monitoreo constante en los sistemas de producción que son características estrictas para el diagnóstico de los sistemas indicando las tendencias del desarrollo (Gonzalez, 2018). Se obtiene los puntos críticos y ayuda a mejorar mediante estrategias para aplicar la agroecología dentro de los sistemas de producción diversos (Loaiza, 2016).

Se pretende mejorar los sistemas integrales de producción de cada una de las fincas de la asociación ASOPROMAS conservando la diversidad biológica que desempeña una función primordial en la mitigación del cambio climático al contribuir con la captura de carbono a largo plazo en un conjunto de biomas y así poder mejorar los ingresos económicos e incentivar al desarrollo sustentable de los ocho socios a evaluar como son: Eduardo, Carlos, Bolívar, Alba, Juan, Galo, Nancy y Manuel de la asociación ASOPROMAS, para ellos es un desafío importante debido la inadecuada implementación de cultivos realizado en la zona ya que es mayormente monocultivos de *Theobroma cacao L*. Lo que se puede observar una dependencia alta de agroquímicos y un desconocimiento técnico para el manejo sustentable.

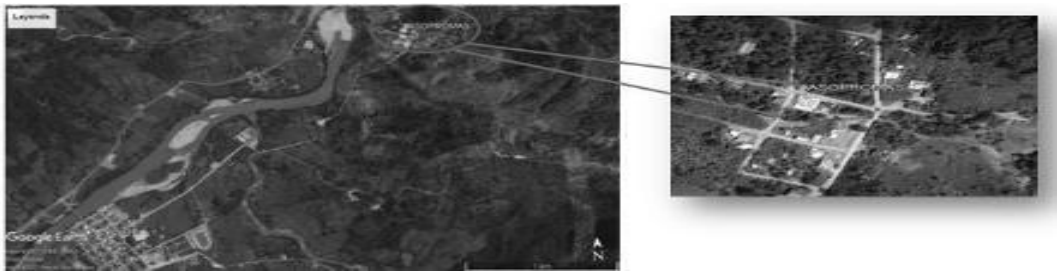
El objetivo de la investigación es determinar la sustentabilidad de los sistemas de producción de diversos cultivos en ocho fincas de la asociación ASOPROMAS en el sector Playas de Cujes a través del método MESMIS, para identificar las limitaciones que impidan el desarrollo agroecológico de los predios, estableciendo características significativas sobre el manejo de las fincas e identificar el grado de sustentabilidad de las fincas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El trabajo de investigación se realizó en el sector Playas de Cujes, cantón Centinela del Cóndor, provincia de Zamora Chinchipe. Donde se evaluó ocho fincas de la Asociación "ASOPROMAS", sus coordenadas 3°52'30.04"S, 78°45'39.46"O y altitud de 837 msnm, con la temperatura anual de 18 y 24ºC, con un ecosistema según Holdrige: bosque tropical húmedo, dentro de la zona de vida bosque muy húmedo pre-montano, con un clima cálido-húmedo caracterizado por suelos inceptisoles que representan grandes áreas planas y planicies de inundación con una textura arcillosa-limosa y franco arcillosa, estructura del suelo friable y granular, color del suelo marrón oscuro con presencia de materia orgánica.

Figura 1.

Playas de Cujes, Asociación ASOPROMAS



Fuente: Google Earth (2021).

En el tipo de la investigación tiene como importancia principal la conservación y de la biodiversidad en cada agroecosistema, con un enfoque de carácter descriptiva observacional, con la utilización de técnicas con variables mixtas, donde: la técnica cuantitativa establece métodos para el análisis estadístico con valores de los indicadores; la técnica cualitativa trata de integrar a cada uno de los resultados del indicador (Rendón, 2018). Finalmente, las técnicas mixtas combinan los resultados numéricos con una representación gráfica.

Los métodos para realizar la investigación fueron lógico deductivo y lógico inductivo de manera simultánea y el método de observación científica (Arnés, 2017). Con la técnica de recolección de información acción-participativa, mediante la utilización del método "Marco para la Evaluación de Sistema de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)" como alternativa para la conservación de la biodiversidad, el cual determina el grado de sustentabilidad que tienen los sistemas de producción mediante la estructura cíclica, con 5 atributos como son: "productividad, estabilidad, equidad, adaptabilidad y autogestión" con una escala a evaluar de 1 – 5 (Gómez, 2019). Razón por la cual se monitoreó durante los meses de septiembre a noviembre, para obtener la panilla, encuestas y registros para la reconstrucción del sector productivo con un sistema multidimensional de la sustentabilidad actual (Rendón, 2018).

El tipo de "muestreo a cuotas no probabilístico" que se realizó con un tamaño

poblacional de 8 fincas de la asociación ASOPROMAS. Para el diseño estadístico se realizó en el software "Excel", para la obtención del mapa multicriterio que describe e interpreta los resultados, donde cada indicador es importante y ninguno es superior al otro (Cuadras, 2017).

El método "Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad" (MESMIS) (Borja, 2016). Adoptando un "análisis multidisciplinario" mediante seis pasos:

1.1 Determinar objeto de estudio y reconocer los subsistemas

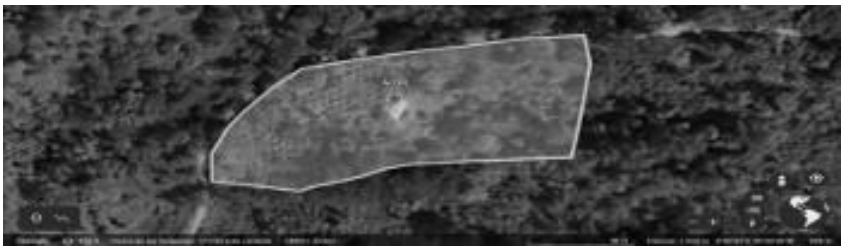
La identificación de los sitos evaluados se analizó la situación actual de los sistemas de producción diversos de manera sistemática con los distintos subsistemas que pueden ayudar para la conservación de la biodiversidad a largo plazo, es decir, se buscó entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ambientales con el ámbito social y económico para mejorar así la diversidad biológica de los pequeños agricultores.

1.1.1 Finca 1: Socio Ángel Eduardo Lituma Robalino.

Se toma como dato la extensión de la finca de 2.5 hectáreas del sistema de producción del socio que funcionó como cultivo de pastos y en 2012 empezó un sistema productivo con monocultivo de *Theobroma cacao* y crianza de animales; se encuentra ubicado a 940 msnm en las coordenadas 3°52´23" S, 78°45´20" W, con el pH de 5,2 en el suelo.

Figura 2.

Mapa satelital de la finca de Eduardo.



Fuente: Google Earth (2021).

En el sistema productivo agrario se puede reconocer 5 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar por 5 personas, el padre, la madre, tres hijos. **Subsistema agrícola:** conformado por monocultivo de cacao (*Theobroma cacao*), cultivos de ciclo corto como *Musa paradisiaca* (plátano) e invernadero con cultivos de *Raphanus sativus* (rábano), *Allium porrum* (cebolla blanca) y árboles frutales como *Citrus sinensis* (naranja), *Citrus limon* (limón), *citrus reticulata* (mandarina).

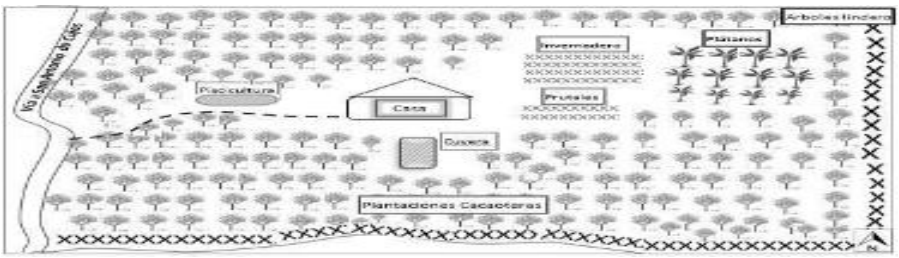
Subsistema agro forestal: linderos como *Erythrina velutina* (porotillo).

Subsistema de Cobayos: crianza, consumo y venta de cuyes.

Subsistema de piscicultura: crianza, consumo y venta de tilapias.

Figura 3.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Eduardo.



1.1.2 Finca 2: Socio Carlos Iván Bermeo Macas.

Se toma como dato la extensión de 2 hectáreas del sistema productivos del socio, que funcionó como cultivo de pastos y en 2016 empezó un sistema productivo mayormente monocultivo de *Theobroma cacao,* e invernadero; se encuentra ubicado a 905 msnm en las coordenadas 3°52´28” S, 78°45´24” W, con el pH de 5,7 en el suelo.

Figura 4.

Mapa satelital de la finca de Carlos.



Fuente: Google earth (2021).

En el sistema productivo agrario se puede reconocer 4 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar por 4 personas, el padre, la madre, un hijo, una hija.

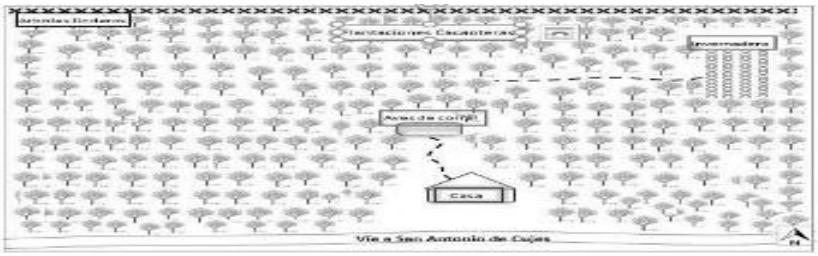
Subsistema agrícola: monocultivo de *Theobroma cacao,* e invernadero con cultivos *Solanum lycopersicum* (tomate), *Cucumis sativus* (pepino), *Capsicum annuum* (pimiento).

Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).

Subsistema pecuario: crianza y venta de gallinas criollas.

Figura 5.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Carlos.



1.1.3 Finca 3: Socio Bolívar Rene Flores Cueva.

Se toma comodato la extensión de la finca de 3.5 hectáreas del sistema productivo de diversos cultivos del socio, funcionó como monocultivo de pastos hasta el año 2000 e inicio un sistema productivo mayormente monocultivo de *Theobroma cacao*, asociados a otras plantas, piscicultura e infraestructura para la producción porcina y pecuaria; se encuentra ubicado a 815 msnm en las coordenadas 3°52´26" S, 78°45´43" W, con el pH de 6,7 en el suelo.

Figura 6.

Mapa satelital de la finca de Bolívar.



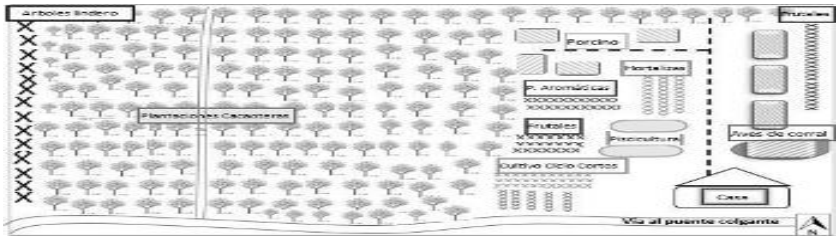
Fuente: Google earth (2021).

En el sistema de producción agraria se puede reconocer 6 subsistemas:

Subsistema familiar: está conformado por 4 personas, el padre, la madre y dos hijos.
Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao*, cultivos de ciclo corto como *Musa paradisiaca* (plátano), *Manihot esculenta* (yuca) y árboles frutales como *Citrus limon* (limon), *Inga edulis* (guabas) y *Psidium guajava* (guayabas).
Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).
Subsistema de Cobayos: crianza, consumo y venta de cuyes.
Subsistema de piscicultura: crianza, consumo y venta de tilapia.
Subsistema pecuario: crianza, consumo y venta intensiva de pollos broiler.

Figura 7.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Bolívar.



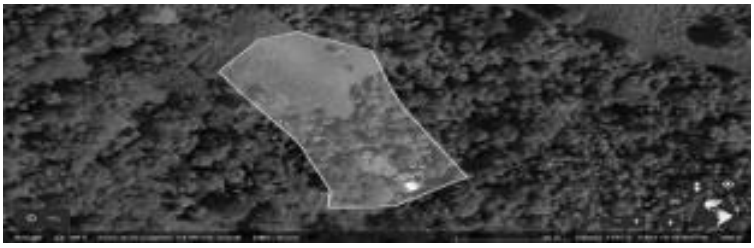
1.1.4 Finca 4: Socia Alba Judith Flores Cueva.

Se toma comodato la extensión de la finca de 2.5 hectáreas del sistema productivo de diversos cultivos de la socia, anteriormente funcionaba como monocultivo de pastos hasta el 2008, empezó un sistema productivo de alimentos mayormente monocultivo de *Theobroma cacao,* en combinación con hortalizas y cultivos de ciclo; se encuentra ubicado

a 908 msnm en las coordenadas 3°52´17” S, 78°45´21” W, es importante resaltar algunas características físico- químicas del sistema como el pH de 4,5.

Figura 8.

Mapa satelital de la finca Alba.



Fuente: Google earth (2021).

En el sistema de producción se puede reconocer 4 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar por 3 personas, el padre, la madre y una hija.

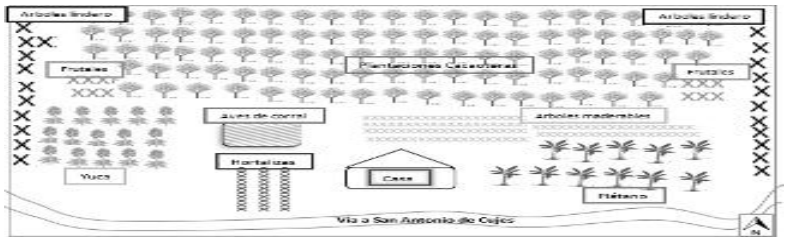
Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao* (cacao), cultivos de ciclo corto como *Manihot esculenta* (yuca), *Musa paradisiaca* (plátano) y hortalizas como *Aloysia citrodora* (hierba luisa), *Allium porrum* (cebolla blanca), *Cucumis sativus* (pepino), *Solanum lycopersicum* (tomate) y árboles frutales como la *Inga edulis* (guabas) y *Psidium guajava* (guayabas).

Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).

Subsistema pecuario: crianza, consumo y venta de gallinas camperas.

Figura 9.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Alba.

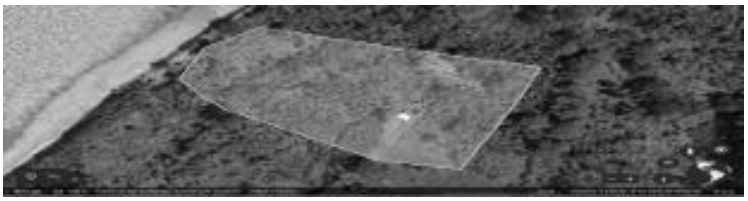


1.1.5 Finca 5: Socio Juan Antonio Sarango Ontaneda.

Se toma comodato la extensión de la finca de 2.5 hectáreas del sistema productivo de diversos cultivos del socio anteriormente estas tierras se encontraban como cienego, pero en el 2015 empezó un sistema productivo mayormente monocultivo de *Theobroma cacao*; se encuentra ubicado a 815 msnm en las coordenadas 3°52´15” S, 78°45´41” W, con un pH de 6,3 en el suelo.

Figura 10.

Mapa satelital de la finca de Juan.



Fuente: Google earth (2021).

En el sistema producción agraria se puede reconocer 4 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar conformado por 2 personas, el padre, la madre.

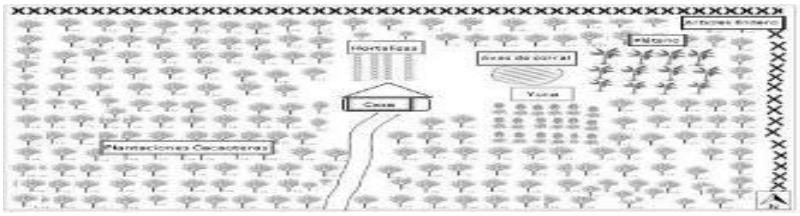
Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao,* cultivos de ciclo corto como *Manihot esculenta* (yuca), *Musa paradisiaca* (plátano), y hortalizas como *Petroselinum crispum* (perejil), *Coriandrum sativum* (cilantro).

Subsistema pecuario: crianza, consumo y venta de aves camperas.

Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).

Figura 11.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Juan..



1.1.6 Finca 6: Socio José Galo Jiménez Jiménez.

Se toma comodato la extensión de la finca de 4 hectáreas del sistema productivo del socio, ha funcionado como monocultivo de pastos y una parte fue cienego hasta el año 2007 donde empezó la siembra de *Theobroma cacao;* se encuentra ubicado a 813 msnm en las coordenadas 3°52´15” S, 78°45´49” W, con el pH de 6,0 en el suelo.

Figura 12.

Mapa satelital de la finca de José.



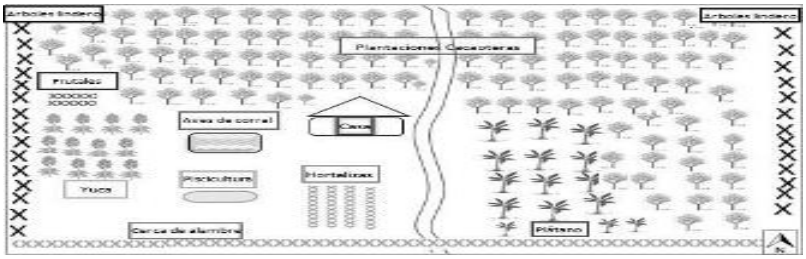
Fuente: Google earth (2021).

En el sistema de producción se puede reconocer 5 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar por 4 personas, el padre, la madre, un hijo, una hija.

Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao*, cultivos de ciclo corto como *Musa paradisiaca* (plátano), *Manihot esculenta* (yuca).
Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).
Subsistema pecuario: crianza, consumo y venta de gallinas criollas.
Subsistema de piscicultura: crianza, consumo y venta de tilapias.

Figura 13.
Distribución de los subsistemas de producción de la finca de José.



1.1.7 Finca 7: Socia Nancy Alexandra Paz Narváez.

Se toma comodato la extensión de la finca de 3 hectáreas del sistema productivo de diversos cultivos de la socia anteriormente se encontraba en su estado natural como cienego, en el 2016 se transformó en un sistema productivo monocultivo de *Theobroma cacao* e infraestructura de piscicultura intensiva, con dependencia de agroquímicos es muy alta; se encuentra ubicado a 816 msnm en las coordenadas 3°52´29” S, 78°45´45” W, con un pH de 6,2 del suelo.

Figura 14.
Mapa satelital de la finca de Nancy.

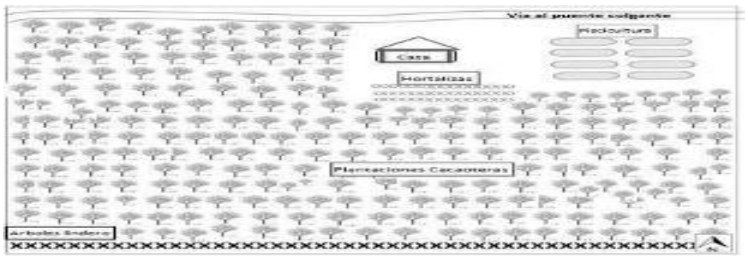


Fuente: Google earth (2021).

En el sistema de producción se puede reconocer 4 subsistemas:
Subsistema familiar: núcleo familiar conformado por 3 personas, la madre y dos hijos.
Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao* y hortalizas como *Aloysia citrodora* (hierba luisa), *Allium porrum* (cebolla blanca).
Subsistema de piscicultura: crianza y venta de tilapia.
Subsistema agroforestal: conformado por el cultivo de árboles para el lindero como es *Erythrina velutina* (porotillo).

Figura 15.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Nancy.



1.1.8 Finca 8: Socio Manuel Agustín Lituma Vera.

Se toma comodato la extensión de la finca de 2.5 hectáreas del sistema de producción del socio ha funcionado como cultivo de pastos hasta el año 2014 donde empezó un sistema productivo de alimentos mayormente monocultivo de *Theobroma cacao,* con la intervención excesiva de agroquímicos, el mismo que se encuentra ubicado a 905 msnm en las coordenadas 3°52´28" S, 78°45´24" W, es importante resaltar algunas características físico- químicas del sistema como el pH de 4,5.

Figura 16.

Mapa satelital de la finca de Manuel.



Fuente: Google earth (2021).

En el sistema de producción se puede reconocer 5 subsistemas:

Subsistema familiar: núcleo familiar por 4 personas, el padre, la madre, dos hijos.

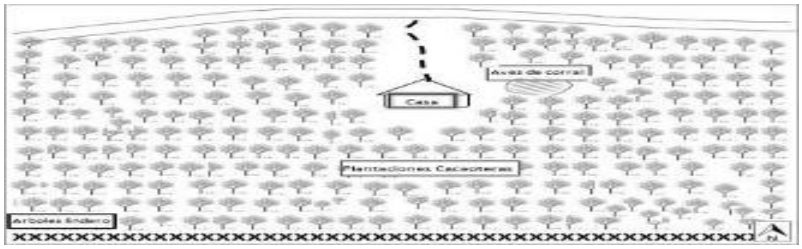
Subsistema agrícola: conformado por monocultivo de *Theobroma cacao.*

Subsistema agroforestal: conformado por árboles como *Erythrina velutina* (porotillo).

Subsistema pecuario: crianza y consumo de gallinas criollas.

Figura 17.

Distribución de los subsistemas de producción de la finca de Manuel.



2.2 Determinar puntos críticos:

Para el análisis de los puntos críticos es en base a las debilidades de los sistemas de producción diversos que impiden un desarrollo sustentable e impide la diversidad biológica dentro de las fincas de los 8 miembros de la asociación ASOPROMAS.

Tabla 1.

Debilidades de las ocho fincas de los socios de ASOPROMAS

Atributos				
Productividad	Estabilidad	Equidad	Adaptabilidad	Autogestión
Rendimiento potencial del cacao respecto a la zona.	Baja conservación de los suelos.	Distribución de beneficios	Baja disponibilidad tecnológica	% alimentos producidos.
Estudio de suelos.	Sistemas diversificados	Dependencia proveedores	Pocas capacitaciones	Participación Familiar
Utilización de agroquímicos.	Salud de los cultivos			

2.3 Selección de indicadores estratégicos:

Se obtuvo los indicadores para evaluar a partir de las debilidades, cabe mencionar que, para el diagnóstico de sustentabilidad, se identificó 13 indicadores que fueron de interés para la asociación ASOPROMAS.

Tabla 2.

Indicadores que determino el estado actual de los sistemas de producción de los socios.

Atributos	**Indicador**	**Descripción**
Productividad	Rendimiento del cultivo.	Alto, medio o baja a la zona.
	Estructura del suelo	Partículas del suelo.
	Estado de residuos	Residuos orgánicos
	Color, olor y materia orgánica.	Características del suelo superficial.
	Quimioterapios	Uso adecuado de antibióticos
Estabilidad	Diversidad vegetal	Cantidad de especies agrícolas
	Apariencia de enfermedades	Porcentaje de las enfermedades.
	Sistema de manejo	Monocultivo o policultivo
	Prácticas de conservación	Arboles de linderos
Adaptabilidad	Frecuencia de capacitaciones.	Talleres y capacitaciones
	Innovación y tecnología	Nuevos instrumentos agrícolas.
Autogestión	Alimentos continua	% de alimentos producidos.
	Participación Familiar	Mano de obra familiar.

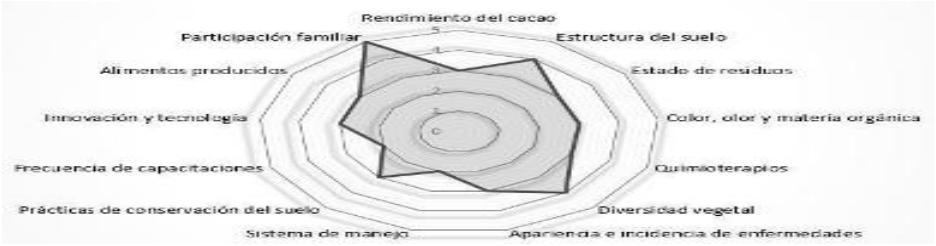
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los siguientes gráficos se puede observar a los treces indicadores dentro del AMOEBA con su valor de sustentabilidad actual lo cuales indican la orientación sobre la diversidad biológica dentro de cada predio. Para la interpretación de las mediciones obtenidas es de la siguiente manera, donde va desde el 1 hacia el 5, representando el 5 una mayor estabilidad en los 3 ámbitos, económico, social y ambiental.

En la figura 18 se puede observar que el indicador de participación familiar ha obtenido el nivel 5 de sustentabilidad; mientras que dos indicadores como: la estructura del suelo y diversidad vegetal han obtenido el nivel 4; y ocho indicadores como son: alimentos producidos, innovación y tecnología, prácticas de conservación del suelo, apariencia e incidencia de enfermedades, quimioterapios, color, olor y materia orgánica, estado de residuos y rendimiento del cacao respecto a la zona han obtenido el nivel 3 y por ultimo dos indicadores como: frecuencia de capacitaciones, sistema de manejo obtuvieron el nivel 2, lo que significa que tiene una moda de 3 con un nivel intermedio de sustentabilidad.

Figura 18.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Eduardo.



En la figura 19 se puede observar que el indicador de participación familiar ha obtenido el nivel 5 de sustentabilidad; el indicador de estructura del suelo tiene el nivel 4; mientras que nueve indicadores como son: el rendimiento del cacao respecto a la zona, alimentos producidos, innovación y tecnología, frecuencia de capacitaciones, prácticas de conservación del suelo, apariencia e incidencia de enfermedades, diversidad vegetal, color olor y materia orgánica, estado de residuos han obtenido el nivel 3 y dos indicadores como son: sistema de manejo y quimioterapios han obtenido el nivel 2; lo que significa que tiene una moda de 3 estableciendo un nivel intermedio de sustentabilidad.

Figura 19.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Carlos.



En la figura 20 se puede observar que dos indicadores como son: participación familiar y rendimiento de cacao respecto a la zona han obtenido el nivel 5 de sustentabilidad; mientras que seis indicadores como son: alimentos producidos, innovación y tecnología, sistema de manejo, color olor y materia orgánica, estado de residuos y estructura del suelo obtuvieron el nivel 4 y cinco indicadores como son: frecuencia de capacitaciones, prácticas de conservación del suelo, diversidad vegetal y quimioterapios han obtenido el nivel 3; lo que significa que tiene una moda 4 estableciendo un grado medio alto de sustentabilidad.

Figura 20.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Bolívar.



En la figura 21 se puede observar que el indicador: prácticas para la conservación del suelo tiene el nivel 5 de sustentabilidad; existen dos indicadores como son: diversidad vegetal y estructura del suelo con el nivel 4; mientras que seis indicadores como son: participación familiar, alimentos producidos, innovación y tecnología, apariencia e incidencia de enfermedades, color olor y materia orgánica y estado de residuos han obtenido el nivel 3, finalmente cuatro indicadores como son: rendimiento potencial del cacao respecto a la zona, frecuencia de capacitaciones, sistema de manejo y quimioterapios han obtenido el nivel 2 y tiene una moda de 3 con un grado intermedio de sustentabilidad.

Figura 21.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Alba.



En la figura 22 se puede observar que el indicador de la participación familiar tiene el nivel 5 de sustentabilidad; mientras que tres indicadores como son: alimentos producidos, diversidad vegetal y estructura del suelo han obtenido el nivel 4 de sustentabilidad y cinco indicadores como son innovación y tecnología, prácticas de conservación del suelo, apariencia e incidencia de enfermedades, color olor y materia orgánica y estado de residuos han obtenido el nivel 3 de sustentabilidad, finalmente cuatro indicadores como son:

rendimiento potencial del cacao respecto a la zona, frecuencia de capacitaciones, sistema de manejo y quimioterapios obtuvieron el nivel 2 de sustentabilidad; lo que significa que tiene una moda del nivel 3 estableciendo un grado medio bajo de sustentabilidad.

Figura 22.

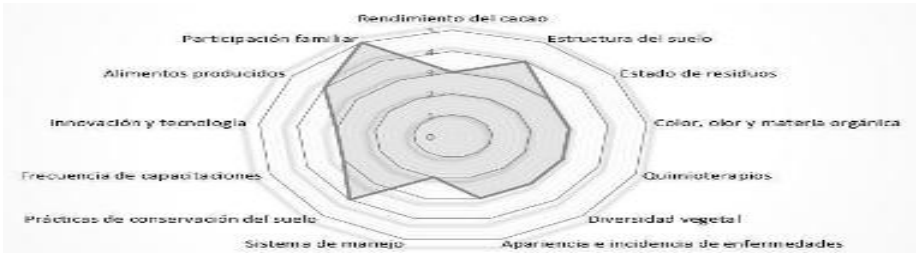
Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Juan.



En la figura 23 se puede observar que el indicador de participación familiar tiene el nivel 5 de sustentabilidad; mientras que tres indicadores como son: alimentos producidos, prácticas de conservación del suelo y estructura del suelo han obtenido el nivel 4 de sustentabilidad; y ocho indicadores como son: rendimiento potencial del cacao respecto a la zona, innovación y tecnología, frecuencia de capacitaciones, apariencia e incidencia de enfermedades, diversidad vegetal, quimioterapios, color olor y materia orgánica y estado de residuos han obtenido el nivel 3 de sustentabilidad, finalmente el indicador de sistema de manejo obtuvo el nivel 2 de sustentabilidad; lo que significa que tiene una moda del nivel 3 estableciendo un grado intermedio de sustentabilidad.

Figura 23.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Galo.



En la figura 24 se puede observar que el indicador de participación familiar tiene el nivel 5 de sustentabilidad; el indicador de estructura del suelo tiene el nivel 4 de sustentabilidad; mientras que cuatro indicadores como son: innovación y tecnología, frecuencia de capacitaciones, color olor y materia orgánica y estado de residuos han obtenido el nivel 3 de sustentabilidad; finalmente siete indicadores como son: rendimiento potencial del cacao respecto a la zona, alimentos producidos, prácticas de conservación del suelo, sistema de manejo, apariencia e incidencia de enfermedades, diversidad vegetal y quimioterapios han obtenido el nivel 3 de sustentabilidad; lo que significa que tiene una moda del nivel 2 estableciendo un grado bajo de sustentabilidad.

Figura 24.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Nancy.



En la figura 25 se observa que el indicador de participación familiar tiene el nivel 5 de sustentabilidad; el indicador estructura del suelo tiene el nivel 4 de sustentabilidad; mientras que dos indicadores como son: estado de residuos y color, olor y materia orgánica obtuvieron el nivel de sustentabilidad y seis indicadores como son: rendimiento potencial de cacao, innovación y tecnología, frecuencia de capacitaciones, prácticas de conservación del suelo, apariencia e incidencia de enfermedades y quimioterapios obtuvieron de nivel 2 de sustentabilidad y finalmente tres indicadores como son: alimentos producidos, sistema de manejo y diversidad vegetal obtuvieron el nivel 1 de sustentabilidad; lo cual tiene una moda del nivel 2, es decir un grado bajo de sustentabilidad.

Figura 25.

Mapa Multidisciplinario AMOEBA del sistema agrario de Manuel.



Según Priego (2018), indico reconocer las funciones de las mujeres como administradoras clave de los recursos naturales y de la tierra es fundamental para la sustentabilidad y para ello rescatar la diversidad biológica; esta investigación coincide con mi estudio debido 7 de las 8 fincas monitoreadas la mujer se integra en los sistemas de producción implicando una ayuda para alcanzar la sustentabilidad y diversidad biológica.

Según Beyli (2017), en las granjas familiares tienden a emplear agroquímicos en todas las etapas del cultivo y de la vida animal debido que contrarrestar plagas y enfermedad, como es reflejada en las 8 fincas evaluadas, el indicador de Quimioterapios tiene una moda del nivel 2 de sustentabilidad por el uso intensivo de agroquímicos para los cultivos, causando una la pérdida de la biota del suelo y los servicios de los ecosistemas.

Según Martinez (2018), el consumo y la producción de todos los bienes y servicios requieren transformar muchos recursos naturales, lo que a su vez afecta a la diversidad biológica de los predios; sin embargo, en las 8 fincas evaluadas se puede indicar que dentro

de sus fincas no existe diversidad de especies en flora y fauna lo cual impide un desarrollo sustentable y la existencia de la biodiversidad a largo plazo.

Según Borja (2016), la conservación de la biota del suelo es importante debido que cumple diversas funciones como el soporte para los ciclos biogeoquímicos y con ello fortalece la existencia de las especies es por ello que plantar árboles específicamente en linderos ayuda al suelo y a especies silvestres, en mi investigación cabe indicar que el indicador prácticas para conservar el suelo obtuvo el grado 3 de sustentabilidad porque en la mayoría tienen linderos en algunas partes de sus finca y existe la planificación y motivación para establecer árboles en todos los linderos.

Según Barrezueta (2016), La diversidad biológica también sustenta las funciones de los ecosistemas, como la polinización y el mantenimiento de la fertilidad de los suelos y la calidad del agua, cruciales para la productividad agrícola, donde la incorporación de residuos de cosecha al suelo componen practicas agroecológicas; esta investigación coincide con los resultados el indicador del Estado de residuos tiene el grado 3 de sustentabilidad debido que se observó residuos del año pasado en varios estados de descomposición, lo cual desarrolla enmiendas a las deficiencias nutricionales del suelo mejorando el pH y aumentando la biota del suelo.

Según Mora (2016), indica que el desarrollo económico y social sustentable de un país está estrechamente vinculado con la protección y el uso racional de los recursos naturales, en particular la diversidad biológica, el suelo y el agua; en mi investigación la comercialización agrícola tiene buena acogida dentro de la asociación ASOPROMAS, sin embargo, se han orientado más al monocultivo desvinculando a la diversidad bilógica.

4. CONCLUSIONES

La metodología aplicada de MESMIS es de gran importancia ya que se constituye en una herramienta orientada a promover la conservación de la diversidad biológica, que es la base para una vida sustentable el cual busca las particularidades de cada situación pretendiendo obtener el grado real de sustentabilidad.

La moda es el nivel 3 de sustentabilidad, lo que indicó que la producción agraria de los 8 socios de ASOPROMAS se encuentra en un promedio intermedio bajo para que sean sistemas de producción sustentables a pesar de que realizan actividades con un enfoque agroecológico que ayudan a mantener el ecosistema y la biodiversidad, donde la incorporación de residuos de cosecha ayuda a la biota del suelo dando una buena fertilidad y por ende una mayor producción.

Se pudo constatar que una de las limitaciones que tiene los socios fueron dos indicadores como frecuencia de capacitaciones e innovación y tecnología se encuentran dentro el ámbito autogestión, el cual se puede indicar que les hace falta capacitaciones sobre la degradación ambiental y diversidad biológica en el mantenimiento de ecosistemas que prestan servicios esenciales y son cimientos fundamentales para el desarrollo sustentable y el bienestar humano.

REFERENCIAS

Arnés, E. (2017). *Desarrollo de la sostenibilidad de los campesinos.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279659206_Desarrollo_de_la_Metodologia_de_Evaluacion_de_la_Sostenibilidad

Barrezueta, S. (2016). *Introducción a la sostenibilidad agraria: con enfoque de indicadores.* Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/313024824

Beyli, M. (2017). *Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización.* Obtenido de http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf

Borja, J. (2016). The impact of international migration and remittances on agricultural. *Revista Digital SIEMBRA, 3*(1), 256-278. doi:https://doi.org/10.29166/siembra.v3i1.180

Burbano, H. (2016). The soil and its relationship with ecosystem services and food security. Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v33n2/v33n2a11.pdf

Caporal, F. (2017). Agricultura familiar aplicando el metodo MESMIS. *Sustainability, 11*(1), 9-16. Obtenido de https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar

Cárdenas, G. (2016). Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos Valle del Cauca. *Producción Agropecuaria Y Desarrollo Sostenible, 4*(2), 109-135. doi:https://doi.org/10.5377/payds.v4i0.3967

Carreño, F., & Baquero, V. (2019). Sustainability as a business competitiveness strategy in agricultural production systems. *Revista Estrategia Organizacional, 8*(1), 9-26. doi:https://doi.org/10.22490/25392786.3168

Carvajal, J. (2017). *Legislación: Soberanía Alimentaría*. Obtenido de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/54950.pdf

Cuadras, C. (2017). *Nuevos Metodos de Analisis Multivariante.* Barcelona, España: CMC. Obtenido de http://www.est.uc3m.es/esp/eva_docencia/getafe/estadistica/analisis.pdf

Diaz, J. (2019). Sustainability analysis of livestock projects focused on food. *Perspectivas Rurales, 15*(33), 71-120. doi:http://doi.org/10.15359/prne.17-33.4

Diaz, R., & Gomez, L. (2016). Evaluation of sustainability attributes of farming systems in the Ecuador. *Libre Empresa, 23*(8), 23-47. Obtenido de https://www.unilibrecali.edu.co/images/revista-libre-empresa/pdf_articulos/volumen12

Flores, E. (2020). *MAGAP coordina acciones al pequeño productor rural de Zamora Chinchipe.* Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/magap-coordina-acciones/

Freire, J. (2016). Caracterización morfológica en la adaptabilidad de tres clones de cacao (Theobroma cacao L.), en el CIPCA provincia de Napo, Ecuador. *La Granja, 6*(3), 1-15. Obtenido de http://201.159.223.17/bitstream/123456789/327/1/T.pdf

Gómez, F. (2019). *La agroecología y la soberanía alimentaria como alternativas al agroalimentario* Obtenido de http://biblioteca.clacso.edu.a/Colombia//20130712417/6.pdf

Gonzalez, H. (2018). Mthodologies and Systems for Evaluating Indicators Towards Sustainable Agricultural. *Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales, 8*(1), 1-18. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/2746/274619739001.pdf

Google earth. (2020). Zonas agrarias de Cujes (mapa online). Obtenido de https://www.google.com/intl/es/earth/

Gortaire, R. (2018). Agroecología en el Ecuador. Proceso, logros, y desafíos. *Antropología de Investigación, 24*(17), 12-38. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es

Henao, A., & Galvis, C. (2018). *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones.* Obtenido de http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/documentos-relacionados-con-agroecologia-seguridad-y-soberania

Hillel, D. (2016). Desertification in Relation to Climate Variability and Change. *Sustainability, 77*(8), 1-38. doi:10.1016/S0065-2113(02)77012-0

Intriago, R., & Amézcua, R. G. (2016). Agroecologia en el Ecuador. Logros y Desafios. *Agroecologia, 11*(17), 95-103. Obtenido de https://doi.org/10.26807/ant.v0i17.85

Leiva, C. (2018). La agricultura y la Ciencia. *Idesia , 32*(3), 3-5. doi:https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000300001

Linares, A. (2019). Sustainability analysis of nutrition security: the MESMIS proposal. *Revista Perspectivas Rurales, 33*(17), 85-130. doi:http://doi.org/10.15359/prne.17-33.4

Loaiza, W. (2016). Model for the Monitoring of Sustainability Indicators. *Geografía, 20*(2), 77-89. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v20n2/v20n2a07.pdf

Madeley, J. (2019). *El comercio del hambre: el precio que pagan los pobres por el libre comercio.* Obtenido de http://biblioteca.hegoa.ehu.es/registros/13938

Martinez, L. (2018). *El Desarrollo Sostenible en el Medio Rural.* Obtenido de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=46772

Moeller, C. (2017). Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de cultivo. *Springer*. Obtenido de https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-013-0228-2

Mora, A. (2016). Economic, Social and Environmental Crisis. *demográficos y urbanos, 30*(1), 159-199. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid/

Nicholls, C., & Raigón, D. (2016). Agroecologia. *Agroecology, 10*(2), 1-120. Obtenido de https://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2010/05

Novo, M. (2016). El desarrollo sostenible: sus implicaciones en los procesos de cambio. *Revista Polis, 1*(1), 1-21. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es

Pabón, M. (2016). Socioeconomic and productive characterization of cocoa. *Agronegocios, 38*(6), 283-294. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/141/14146082001

Paz, A. (2017). Review of Criteria to Measure Agricultural Sustainability. *Revista multidisciplinar, 9*(1), 77-84. Obtenido de https://www.researchgate.net/public/316974462

Priego, G. (2018). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción *Universidad y Ciencia, 25*(1), 39-57. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v25n1

Recoder, P. (2019). Los sistemas Agropecuarios. *Edafologia y Agrobiologia, 10*(6), 42-53. Obtenido de https://digital.csic.es/bitstream/10261/67240/1/083

Rendón, R. (2018). Quantitative methods, qualitative methods or. *Revista de ciencias agrícolas, 8*(7). Obtenido de https://www.redalyc.org/jatsRepo/2631/263153520009/

Romero, E. (2020). Social Sustainability of Small Scale Passion Fruit Production. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 17*(2), 217-232. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7556628

Rojas, J., & Vaca, S. (2016). Granjas sostenibles: integracion de sistemas. *Tropical and Agroecosystems, 19*(2), 98-113. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/96928013.pdf

Speelman, E. (2017). Evaluación de sustentabilidad, enfoque dinámico. *Ecológica y Sustentable, 9*(3), 97-105. Obtenido de https://www.researchgate.net/pro/Marta/publication

Torres, A., & Cotes, M. (2018). La sustentabilidad dentro de los sistemas de produccion. *Rev.Fac.Nal.Agr, 58*(2), 2813-2825. Obtenido de http://www.scielo.org/v/a02v58n2.pdf

Torres, J., & Toledo, C. (2016). La revolución agroecológica de America. *CLACSO, 1*(1), 2-41. Obtenido de http://biblioteca.clacso.edu. r/Colombia/2013054327/5.pdf

Vergara, A. (2016). Sustainable development: approaches. *Cenes, 35*(62), 15-52. Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/cenes/v35n62/v35n62a02.pdf

Zarta, P. (2018). Sustainability: a strong concept for humanity. *Revista Redalyc, 3*(28).

Obtenido de https://www.redalyc.org/jatsRepo/396/39656104017/html/index.html

Zelarayan, R. (2016). Un nuevo método para la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria. *Revista de Investigaciones Agropecuarias, 41*(2), 168-178. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/864/86441580010.pdf

Anexos

1.1 Marco teórico

1.1.1 Agricultura global

La agricultura en la historia de la humanidad ha generado el progreso de los imperios antiguos (Leiva, 2018). La producción agraria se obtiene recursos y servicios naturales que las personas aprovechan para su supervivencia (Zelarayan, 2016). Permitiendo el desarrollo y la civilización de las naciones en diversos ámbitos como el político y económico por el trueque de alimentos entre imperios (Pabón, 2016). Sin embargo, esto ha generado impactos negativos socioambientales lo cual provocan un desequilibrio en la naturaleza como la degradación de los suelos y la deforestación e incendios forestales que afectan directamente al entorno biológico de los seres vivos (Leiva, 2018).

1.1.2 Sistemas Agropecuarios

El sistema agropecuario es un conjunto de componente que interactúan entre sí, que tienen como prioridad la producción de alimentos (Carreño y Baquero, 2019; Novo, 2016). Sin embargo, en los últimos años han utilizado agroquímicos para controlar las plagas y enfermedades dentro de los sistemas de producción (Torres, 2018). Considerándose como los principales causantes de la pérdida de la biota del suelo (Rojas y Vaca, 2016).

1.1.3 Agroecología

La agroecología es un campo de estudio que está orientada en la transición de agricultura convencional del desarrollo rural a la agricultura sustentable (Torres y Toledo, 2016). Que surgió en los años noventa como respuesta a la modernización del manejo de los recursos naturales con nuevas tecnologías que tiene una visión holística y busca la diversificación e interacción entre los ámbitos social, ambiental y económico. (Gortaire, 2018; Nicholls y Raigón, 2016).

1.1.4 El desarrollo sustentable

El desarrollo sustentable consiste en la facilidad que tiene un sistema de producción agrícola para mantenerse por mucho tiempo (Henao y Galvis, 2018). Se basa en una nueva alternativa para remediar todos los déficits de la tierra (Zarta, 2018). El Informe de Brundtland en 1987 propone satisfacer las necesidades humanas sin comprometer a las futuras generaciones (Vergara, 2016). Lo cual abre un nuevo paradigma para cambio socioambiental hacia el desarrollo sustentable (Novo, 2016).

1.1.5 Método MESMIS

El método MESMIS inicio en el año de 1995 en México, el funcionamiento socio ecológico de los sistemas productivos (Caporal, 2017). Con una mirada integra y sistemática para la evaluación de la sustentabilidad en diversos sistemas de producción (Cárdenas, 2016). El ochenta por ciento de indicadores se relaciona con cuestiones biofísicas evitando el deterioro del planeta y obteniendo un crecimiento económico (Zelarayan, 2016). Mediante la utilización de 5 atributos importante como son la "productividad, estabilidad, equidad, adaptabilidad y autogestión" con una escala a evaluar de 1 – 5, mediante la utilización de indicadores sustentables (Paz, 2017).

Los indicadores son una herramienta para planificar y diseñar lineamientos sustentables, establecidos por la necesidad de monitorear los sistemas de producción de diversos cultivos a un nivel socioeconómico y ambiental (Rendón, 2018).

1.2 Evidencias:



