UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

PERCEPCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE LA AMAZONÍA ECUATORIANA: UN ESTUDIO DE CASO DE TRES ASOCIACIONES DEL CANTÓN PASTAZA.

AUTOR(ES):

Cedeño Abril Joselin Lizbeth

López Rivera Jennifer Yajaira

DOCENTE - TUTOR:

PhD. Muñoz Rengifo Julio Cesar

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

Percepción de la sostenibilidad de sistemas agrícolas de la Amazonía ecuatoriana: un estudio de caso de tres asociaciones del cantón Pastaza

Cedeño Abril Joselin Lizbeth[1]
amb2017295@uea.edu.ec

López Rivera Jennifer Yajaira[1]
amb2017071@uea.edu.ec

Muñoz Rengifo Julio César, PhD[2]
jmunoz@uea.edu.ec

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

Resumen

Los sistemas agrícolas sostenibles se caracterizan por la integridad ambiental, por la resiliencia económica y el bienestar social. Sin embargo, la expansión de la frontera, la masificación de sistemas de producción altamente rentables, y la escasez de estudios integrales que evidencien el efecto que tienen estos sistemas es un problema que requiere ser abordado. El objetivo de estudio fue evaluar la sostenibilidad de sistemas agrícolas pertenecientes a las asociaciones existentes en tres zonas del cantón Pastaza (Veracruz, Teniente Hugo Ortiz y Tarqui). Para su evaluación se recolectaron datos mediante entrevistas SAFA-FAO (evalúa dimensiones buena gobernanza, resiliencia económica, integridad ambiental y bienestar social) aplicadas a cada productor, los cuales fueron procesados mediante polígonos de sostenibilidad. Los resultados reflejan variabilidad en cada una de las dimensiones de los sistemas estudiados donde la buena gobernanza e integridad ambiental son bajos en los sistemas agrícolas en estudio. Los temas que fueron significativamente inferiores son: gestión holística encontrándose en un nivel "limitado"; ética corporativa, rendición de cuentas, agua y atmósfera que presentan un nivel "moderado". De igual forma, las dimensiones resiliencia económica y bienestar social son superiores ya que se encuentran entre los niveles "bueno" y "mejor" lo cual son considerados los más sostenibles." Se identificó que los sistemas agrícolas de la asociación Asoprocadu son mayores en cuanto a sostenibilidad por presentar niveles altos en la mayoría de los temas evaluados, seguido de la asociación Sachawarmi y la asociación Las Peñas. Además, se pudo determinar que la dimensión buena gobernanza e integridad ambiental mostraron diferencias significativas que fueron inferiores, por lo tanto, se podría mejorar con la ejecución de planes de sostenibilidad y tener un enfoque

agroecológico.

Palabras Clave: Sistemas Agrícolas, Metodología Safa, Sostenibilidad Agrícola.

Abstract

Sustainable agricultural systems are characterized by their biodiversity, which is fundamental for the food security of the population, they contribute to climate change mitigation and profits are higher. However, in the Ecuadorian Amazon region, biodiversity has been lost due to the expansion of the agricultural frontier. The objective of the study was to evaluate the sustainability of agricultural systems belonging to existing associations in three areas of the Pastaza canton (Veracruz, Teniente Hugo Ortiz and Tarqui). For its evaluation, data were collected through SAFA-FAO interviews that evaluate four dimensions (good governance, economic resilience, environmenta l integrity and social well-being) applied to each selected producer; and, processed through sustainability polygons. The results reflect variability in each of the dimensions of the systems studied where good governance and environmental integrity are low in the agricultural systems under study. The themes that were significantly lower are: holist ic management at a "limited" level; corporate ethics, accountability, water and atmosphere at a "moderate" level. Similarly, the dimensions economic resilience and social well-being are superior as they are between the "good" and "better" levels which are considered the most sustainable." It was identified that the agricultural systems of the Asoprocadu association are higher in terms of sustainability by presenting high levels in most of the evaluated topics, followed by the Sachawarmi association and the Las Peñas association. In addition, it was determined that the good governance and environmenta l integrity dimensions showed significant differences that were lower, therefore, they could be improved by implementing sustainability plans and having an agroecologica l approach.

Keywords: Agricultural Systems, Safa Methodology, Agricultural Sustainability

INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrícolas garantizan la disminución de la pobreza, incrementa los ingresos y mejora la salud alimentaria para 9700 millones de personas estimadas para el año 2050 (The World Bank, 2022). Por tal motivo, los sistemas agrícolas deben estar pensados y diseñados para alcanzar la sostenibilidad siendo técnicamente apropiados, económicamente viables, socialmente justos, y que no perjudiquen el medio ambiente (Saca, 2019). La agricultura sostenible se enfoca en una producción basado en el incremento de las ganancias, teniendo como prioridad mejorar el bienestar social de las presentes y futuras generaciones con el manejo adecuado de los recursos naturales; dichos sistemas, mitigan el cambio climático al implementar una diversidad de cultivos en una misma área, se reducen los gases de efecto invernadero (Tamayo y Alegre, 2022) y la captura de grandes cantidades de carbono en el suelo y en la biomasa aérea (Pocomucha et al., 2016). Controlan las plagas y enfermedades de forma biológica, asegurando alimentos sanos y menos dañinos para el ambiente (Shkiliova et al., 2014), al poseer una variedad de especies pueden destinarse para la venta de tal manera que se obtienen ingresos durante todo el año (Pocomucha et al., 2016), aportando en gran medida a las comunidades indígenas que viven en las zonas aisladas (Heredia-Rengifo et al., 2022).

La región amazónica ecuatoriana es de gran importancia en función de la sostenibilidad ya que abarca gran biodiversidad (Macas et al., 2020). La gran cantidad de los recursos naturales requieren ser gestionados con criterios de sustentabilidad, donde se ha definido que la expansión de la frontera agrícola genera impactos socioambientales en la Amazonía (Bravo-Medina et al., 2017), por ende, se estima que para el año 2025 la población del cantón Pastaza aumentará a 97816 habitantes (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2020), por ello, se considera que si la población aumenta se necesita incrementar la producción de alimentos, esto conlleva al decremento de los bosques. Los cambios de uso de suelo han provocado la reducción de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola (Heredia-Rengifo et al., 2022). Adicional a esto, las instituciones que intervienen en la conversión de áreas boscosas para fines agrícolas degradan la cobertura forestal (Oldekop et al., 2012). Se presenta la disminución de los ingresos que se relaciona de varios factores: los niveles de pobreza, la forma de manejo de las fincas, es decir, que no posee un nivel tecnológico, y finalmente la baja diversidad de actividades agrícolas de poco valor agregado y la falta de buenas prácticas agrícolas

(Bravo-Medina et al., 2017).

Bajo este contexto, es necesario que se fomente una agricultura sostenible, donde se pueda adquirir bienes y servicios para las personas dedicadas a estas actividades (Cachay, 2021). Para ello, se debe realizar evaluaciones de sostenibilidad en los diferentes sistemas productivos para conocer si sus prácticas son adecuadas y a su vez cumplir con lo establecido en la Agenda 2030, aprobada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en el año 2015, que contiene 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que deben ser cumplidos por todos, esto quiere decir que, los procesos que se realicen ya sean público o privado deben estar enfocados a la aplicación de estos (Heredia-Rengifo et al., 2020).

Para la evaluación de sistemas de producción agrícola existen diferentes metodologías que pueden ser aplicadas entre ellas la herramienta estandarizada Sustainability Assesment for Food and Agriculture (SAFA en sus siglas en inglés), abarca las siguientes dimensiones: buena gobernanza, integridad ambiental, resiliencia económica y bienestar social (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2013). La evaluación de la sostenibilidad aporta de manera positiva para la toma de decisiones en un futuro (Bond et al., 2012). Por ende, el presente estudio tiene como objetivo analizar la sostenibilidad de tres sistemas de producción agrícola de la Amazonía ecuatoriana a través de: (a) evaluar la percepción de la sostenibilidad de tres sistemas agrícolas del cantón Pastaza, mediante la herramienta SAFA de la FAO; y, (b) elaborar propuestas que encaminen los tres sistemas agrícolas hacia la Sostenibilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

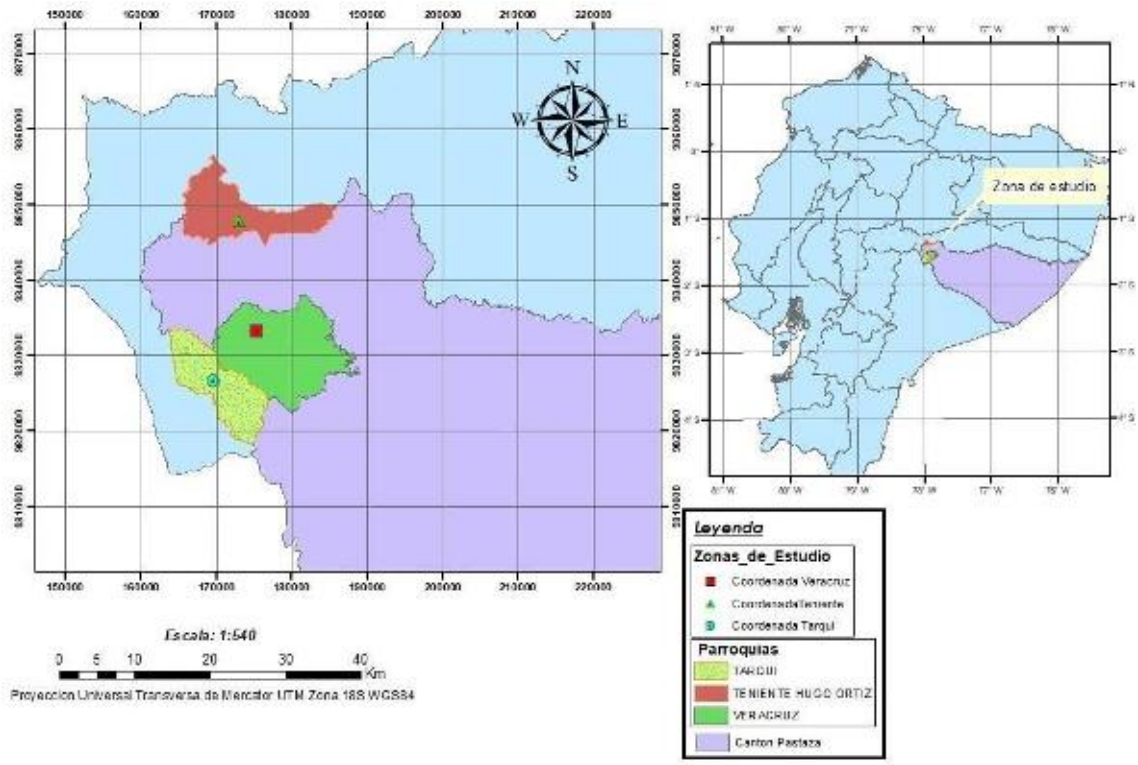
Ubicación de las zonas de estudio

El estudio se encuentra en el bioma amazónico y forma parte del hotspot de biodiversidad denominado Uplands Western Amazonía (Torres et al., 2017). Se presenta gran variedad de especies florísticas, aproximadamente 4857 son plantas vasculares y 522 son especies endémicas (León-Yanez., 2011). Por lo tanto, la investigación se desarrolló en el cantón Pastaza, ubicado en el norte de la Amazonía ecuatoriana específicamente en las parroquias Veracruz (175405.00 m E; 9833215.00 m S), Teniente Hugo Ortiz (172267.00 m E; 9844886.00 m S) y Tarqui (174477.00 m E; 9826806.00 m S) (Google Maps, 2022). Según el GADMP (2020), el cantón limita al sur de la provincia Morona Santiago, al norte del cantón Arajuno, al este con Perú y al oeste con los cantones

Santa Clara y Mera (Figura 1).

Figura 1

Ubicación de las tres zonas de estudio pertenecientes al cantón Pastaza



Nota. El mapa fue elaborado a partir de la georreferenciación que se hizo tras las entrevistas realizadas en cada uno de los sistemas de producción.

Características edafoclimáticas de las zonas de estudio

El cantón Pastaza posee un clima subtropical húmedo relativo del 82%, con temperaturas que oscilan entre los 17° C y 24° C y con precipitaciones medias anuales de 4524.7 mm3 /año, un 13 % anual (GADMP, 2020).

La parroquia Tarqui posee una extensión de 8.827,57 hectáreas, que representa el 19,80% del total del territorio presenta un relieve plano con pendientes menores al 5%, equivalentes a 1.748,05 hectáreas (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Tarqui [GADPRT], 2020). La parroquia Teniente Hugo Ortiz posee dos climas (mega térmico y super húmedo sin déficit de agua), con temperaturas promedio de 22 ℃, con precipitaciones desde los 4000 y 6000 mm, se encuentra en una altitud de 1100

m.s.n.m. Los suelos que predominan son los denominados andisoles (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Teniente Hugo Ortiz, 2019). Por otro lado, la parroquia Veracruz presenta dos tipos de climas (lluvioso subtropical y muy húmedo tropical), con una temperatura máxima de 26,6°C, mientras que la mínima es de 17,4°C, con promedios mensuales de 21,1°C, el bosque amazónico, cuenta con una superficie aproximada de 10.983,41 hectáreas (64,54% de la superficie parroquial); la vegetación arbustiva, posee una extensión de 573,62 hectáreas (representa el 3,37% del territorio parroquial) (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz [GADPV], 2019).

Muestreo y recogida de datos

Esta investigación es cualitativa, de tipo exploratorio según Hernández et al. (2014), para cumplir con el objetivo del presente estudio se caracterizó y evaluó la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola pertenecientes a diferentes asociaciones, a considerar: Asociación agrícola Las Peñas (Veracruz), Asociación Sachawarmi (Teniente Hugo Ortiz) y Asociación Asoprocadu (Tarqui). Se realizaron entrevistas in-situ durante el mes de junio de 2022; en los terrenos de producción agrícolas de cada productor (Anexo 1) donde participaron 15 integrantes por cada asociación con un total de recolección de 45 muestras. Se empleó las técnicas de entrevistas directas que permitió la recolección de datos e información (Cueto, 2020), lo cual se pudo verificar los cultivos que producen entre ellos la papa china y caña de azúcar (Anexo 2).

Se efectuó el muestreo mediante el método denominado bola de nieve, es una técnica que generalmente es manejada cuando se trabaja con poblaciones de las cuales no se obtiene la información necesaria como para concretar una muestra, en el cual permite encontrar el objeto de estudio y el investigador comienza en las encuestas con bajo personal y va aumentando en función que los colaboradores ayuden a identificar a otras personas para el estudio (Alloatti, 2014).

Caracterización de los sistemas agrícolas de los productores de las asociaciones Las Peñas, Sachawarmi y Asoprocadu, pertenecientes al cantón Pastaza

En la asociación Las Peñas, ubicada en la parroquia Veracruz, se desarrollan actividades agrícolas alrededor del 27,23% (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz [GADPV], 2019). Los sistemas de producción agrícola se basan

en cultivos de papa china, yuca y camote, el producto que más se comercializa es papa china, se puede decir que tiene un rendimiento entre 20 y 40 t/ha en plantaciones intensivas (Cajilima, 2014). La asociación Sachawarmi ubicada en la parroquia Teniente Hugo Ortiz, Luzuriaga (2018) citado por COEMPROPAS (2017, p. 21) menciona que su promedio de comercialización semanal en papa china es de 150qq/ha, se conoce que entre el 40% y el 60% de esta producción es destinada a la exportación, además, este cultivo llega a ocupar una superficie de 100 ha, lo que refleja niveles altos de consumo (Escobar et al., 2014).

La asociación Asoprocadu se encuentra localizada en la parroquia Tarqui, el producto del sector es la caña de azúcar, el tiempo de la primera cosecha varía entre 10 a 12 meses (Salazar, 2012). Se estima que cultivan en 2158 hectáreas de caña de azúcar, para luego dar uso artesanal en la creación de panela y miel de caña (Carillo, 2014). El 59% adquieren el producto mensual, un 32% quincenalmente, el 7% semanalmente y el 2% diariamente (Morales & Villarreal, 2015).

Evaluación de la sostenibilidad agrícola

Se aplicó la metodología SAFA, para determinar el nivel de sostenibilidad en los tres sistemas agrícolas. Mediante la orientación que brinda la herramienta, se pudo medir los diferentes indicadores y realizar los polígonos de sostenibilidad lo cual ayudó a conocer específicamente en qué dimensión o tema se debe mejorar. Este método abarca la dimensión resiliencia económica, bienestar social, buena gobernanza e integridad ambiental, así como 21 temas, 58 subtemas y 116 indicadores (Anexo 3) que pueden medirse en un polígono de manera cualitativa (Anexo 4), mediante una clasificación del 1 al 5, donde 5 equivale a mejor (verde oscuro), 4 equivale a bueno (verde claro), 3 equivale a moderado (amarillo), 2 equivale a limitado (naranja), 1 equivale a irrelevante (rojo) y 0 no relevante (blanco)(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de la sostenibilidad de los tres sistemas agrícolas del cantón Pastaza, considerando las dimensiones de la herramienta SAFA de la FAO

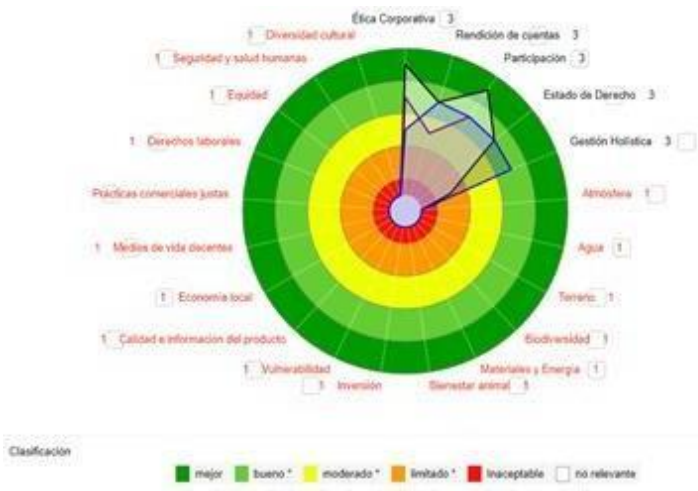
Dimensión de Buena Gobernanza

El tema estado de derecho es similar en los tres sistemas agrícolas pertenecientes

a las asociaciones Las Peñas (A), Sachawarmi (B) y Asoprocadu (C), encontrándose en una puntuación de 4 que equivale a el nivel "bueno" (Figura 2). La ética corporativa fue bajo para los sistemas agrícolas pertenecientes a la asociación A, lo cual se encuentran en la puntuación 3 que equivale a un nivel "moderado". Rendición de cuentas fue menor para los sistemas agrícolas de la asociación B, a diferencia de los otros sistemas en estudio; la participación en los sistemas agrícolas de la asociación C, es superior en comparación a las asociaciones A y B ya que tienen la mayor puntuación; la gestión holística fue significativamente inferior en la asociación C, con un puntaje de 2 que equivale a "limitado" como se muestra en la (Figura 2). En términos de puntaje la gestión holística fue el tema más inferior seguido de ética corporativa y rendición de cuentas.

Figura 2

Dimensión Buena Gobernanza



Nota. Polígonos de la dimensión buena gobernanza de las asociaciones: Las Peñas (A), asociación Sachawarmi (B) y la asociación Asoprocadu (C). Se excluye la parte de color rojo porque se refiere a temas que corresponden a otras dimensiones.

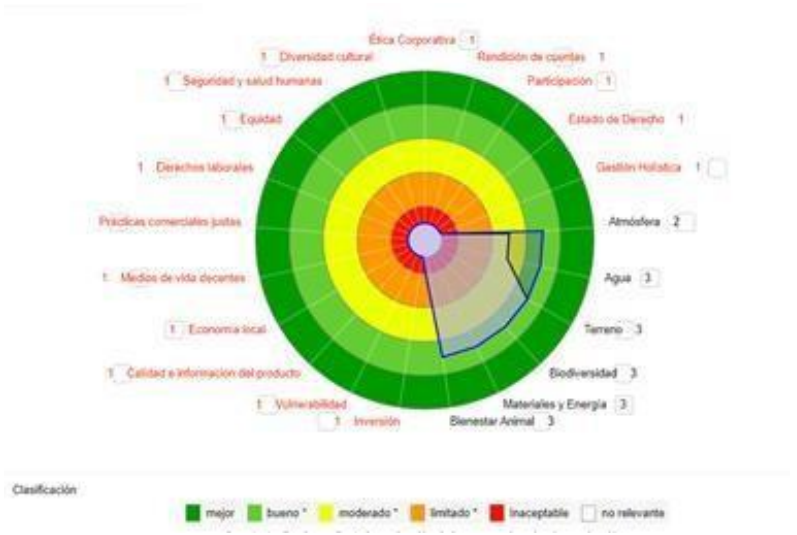
Dimensión de Integridad Ambiental

Los temas atmósfera y agua se encuentran en una puntuación de 3 que equivale a un nivel "moderado" en los sistemas agrícolas pertenecientes a la asociación C, lo cual son inferiores a diferencia de los demás sistemas agrícolas como se muestra en la (Figura 3). Por otro lado, la biodiversidad, el terreno, los materiales y energía y el bienestar animal son similares en las tres asociaciones A, B y C encontrándose en el puntaje 4 equivalente al nivel "bueno". En términos generales de los 6 temas estudiados, dos temas se encuentran entre los más bajos y estos son: agua y atmósfera seguido de los cuatro

temas restantes. Por lo tanto, la dimensión integridad ambiental de los sistemas agrícolas en estudio no alcanzaron la categoría de mejor que se considera como el mayor puntaje en función de la sostenibilidad.

Figura 3

Dimensión Integridad Ambiental



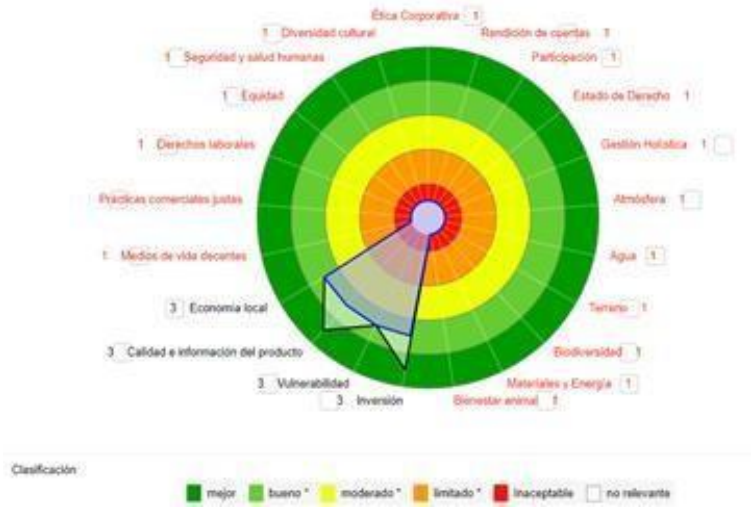
Nota. Polígonos de la dimensión integridad ambiental de las asociaciones: Las Peñas (A), asociación Sachawarmi (B) y la asociación Asoprocadu (C). Se excluye la parte de color rojo porque se refiere a temas que corresponden a otras dimensiones.

Dimensión de Resiliencia Económica

Los temas vulnerabilidad y economía local son similares en los tres sistemas agrícolas que pertenecen a las asociaciones A, B y C encontrándose en el puntaje 4, que equivale a un nivel "bueno", mientras que los temas de inversión y la calidad e información de los productos fueron mayores para los sistemas de la asociación C representados en el mayor nivel de sostenibilidad con una puntuación de 5 que equivale al nivel "mejor" (Figura 4). De manera general, se puede evidenciar que los temas que corresponden a la dimensión económica son menores en los sistemas agrícolas de las asociaciones A y B, a diferencia de los sistemas agrícolas de la asociación C.

Figura 4

Dimensión Resiliencia Económica



Nota. Polígonos de la dimensión resiliencia económica de las asociaciones: Las Peñas (A), asociación Sachawarmi (B) y la asociación Asoprocadu (C). Se excluye la parte de color rojo porque se refiere a temas que corresponden a otras dimensiones.

Dimensión de Bienestar Social

Los temas medios de vida decentes, diversidad cultural, seguridad y salud humana son similares en los sistemas de las asociaciones A y B lo cual fueron inferiores, encontrándose con una puntuación de 4 equivalente al nivel "bueno" (Figura 5), a diferencia de los demás sistemas pertenecientes a la asociación C que fueron significativamente mayores con una puntuación de 5 que equivale a "mejor". De la misma manera pasa con el tema de derechos laborales que tiene similitud entre los sistemas de las asociaciones A y C con un nivel "bueno" por lo tanto, se considera que fueron menores en comparación a los demás sistemas estudiados (Figura 5). La equidad y las prácticas comerciales justas son similares para las asociaciones B y C, pero diferentes para los sistemas de la asociación A; los medios de vida decentes, seguridad y salud humana y diversidad cultural en los sistemas de la asociación C son distintos a los demás por encontrarse en la puntuación 5 que equivale al nivel "mejor". De manera general se evidencia que, de los 6 temas evaluados, seis se encuentran en el nivel "bueno" en los sistemas de la asociación A, que se considera que es el más bajo según los datos obtenidos, seguido de la asociación B y C.

Figura 5

Dimensión Bienestar Social



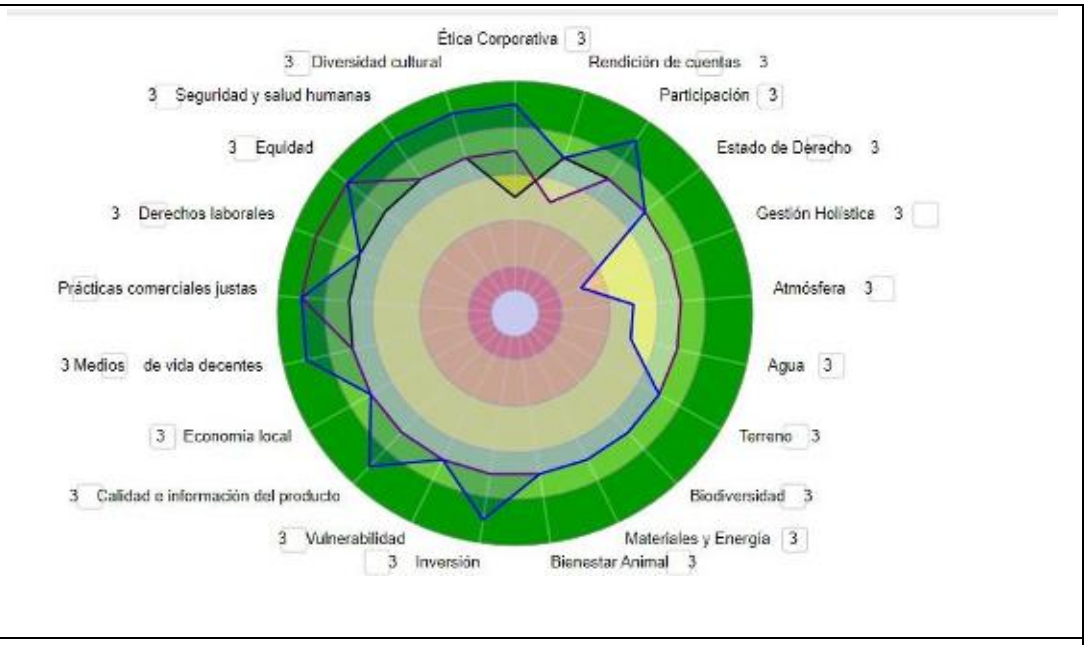
Nota. Polígonos de la dimensión bienestar social de las asociaciones: Las Peñas (A), asociación Sachawarmi (B) y la asociación Asoprocadu (C). Se excluye la parte de color rojo porque se refiere a temas que corresponden a otras dimensiones.

Comparación de los tres sistemas agrícolas considerando las cuatro dimensiones de sostenibilidad

Los resultados evidenciaron variabilidad en los niveles de cada uno de los sistemas agrícolas evaluados, de manera general, de los 21 temas evaluados de los sistemas agrícolas de la asociación Asoprocadu presentó alrededor de 12 temas por debajo del nivel "mejor", mientras que la asociación Las Peñas no alcanzó la categoría de "Mejor" y la asociación Sachawarmi se mantuvo en niveles buenos y muy buenos (Figura 6).

Figura 6

Polígono de Sostenibilidad (SAFA) de la comparación de los Sistemas Agrícolas Pertenecientes a las Parroquias Veracruz, Teniente Hugo Ortiz y Tarqui



Nota: el polígono representa que, el color negro pertenece a los sistemas de la asociación Las Peñas (Veracruz), el color morado pertenece a los sistemas de la asociación Sachawarmi (Teniente Hugo Ortiz) y el color azul pertenece a los sistemas de la asociación Asoprocadu (Tarqui). Fuente: (FAO, 2014).

Según la comparación de los tres sistemas agrícolas pertenecientes a las asociaciones Las Peñas, Sachawarmi y Asoprocadu pertenecientes al cantón Pastaza, se identificó que las dimensiones de buena gobernanza e integridad ambiental son bajas ya que existe mayor cantidad de temas que están por debajo de los niveles buenos de sostenibilidad, a diferencia de las dimensiones de resiliencia económica y bienestar social que se encuentran entre niveles buenos y muy buenos (Figura 6). Los puntajes bajos para la dimensión de buena gobernanza se encuentran en los temas: ética corporativa y rendición de cuentas en las asociaciones A y B (Figura 2), debido a que no integran en su misión las cuatro dimensiones de la sostenibilidad (Heredia-Rengifo et al., 2020) pero si en aumentar su producción, además no cuentan con auditorías enfocadas a la sostenibilidad. Según Soldi et al. (2019) mencionan que los representantes de los diferentes tipos de agricultura (convencional, campesina, agroecológica, familia r neorrural e indígena), analizan los posibles impactos ambientales, sociales, económicos y políticos antes de la toma de decisiones. La gestión holística en la asociación C, también es bajo ya que no cuenta con un plan de sostenibilidad, a diferencia de los demás sistemas

estudiados que ya tienen en proceso la implementación de dicho plan. Según Armas (2019), la "falta de un plan de sostenibilidad bien formado y documentado, representa la principal debilidad en la gestión holística de la sostenibilidad" (p.19). Mientras que los temas estado de derecho y participación reflejan puntajes buenos en los tres sistemas agrícolas, esto quiere decir que, cumplen con las normativas para no tener inconvenientes con terceras personas. El incumplimiento de las leyes conlleva a que las organizaciones productivas tengan una baja reputación (Saca, 2019); por lo cual los sistemas agrícolas deben manejarse de manera responsable. Por tal motivo, los productores asisten a diferentes capacitaciones para la toma de decisiones donde todos tienen el derecho de aportar con ideas sin exclusividad.

En la dimensión ambiental los puntajes bajos están relacionados con los temas de atmósfera y agua en la asociación C (Figura 3), no se establecieron objetivos puntuales para disminuir el gas de efecto invernadero que emanan las paneleras y a su vez no cuentan con planes de manejo del agua en los cultivos, es por eso que existe un agotamiento del recurso, por lo cual trae consecuencias a mediano y largo plazo (Armas, 2019). Los temas: terrenos, biodiversidad, materiales y energía y bienestar social se obtuvieron datos buenos en las asociaciones A, B y C, los cultivos de las tres asociaciones mencionadas están en condiciones ideales, haciendo que la planta se adapte y genere una buena producción por la utilización de abonos orgánicos, además constan con buenas prácticas ambientales aplicadas al funcionamiento de los servicios ecosistémico s (Carrillo, 2014). Implementando alternativas de producción más limpia que ayuden a disminuir gastos y se aumente su producción (Carvajal et al., 2021).

Lo que respecta a la dimensión económica, los puntajes inferiores están relacionados con los temas economía local y vulnerabilidad en los tres sistemas agrícolas estudiados (Figura 4), puesto que, los entrevistados mencionan que el trabajo en campo lo realizan entre familias y las personas pertenecientes a la misma localidad. Según el GADMP (2020), establece que los sistemas productivos mantienen a la población con empleo en un 26%. Los cultivos de caña contribuyen a la generación de trabajo directo e indirecto por los diversos derivados agroindustriales (Sablón et al., 2016). En este sentido, se puede verificar que los sistemas agrícolas estudiados aportan en gran medida al aumento de la economía en el cantón. Sin embargo, los temas de inversión y calidad e información del producto reflejan puntajes superiores en los sistemas agrícolas de la asociación C, dado que tienen un plan de negocio, por lo cual han invertido en actividades

para mejorar el progreso de su producción y de la comunidad. Sumado a esto, la asociación ha invertido para generar ganancias a corto y largo plazo, además, sus productos son de buena calidad por ser orgánicos, así mismo sus alimentos son inocuos; es decir, que no perjudican la salud humana. La demanda de productos orgánicos es alta especialmente en países desarrollados por lo cual ha permitido que el comercio mundial aumente (GADMP, 2020).

Lo que concierne a la dimensión de bienestar social se encuentran en puntajes buenos y muy buenos en las asociaciones A, B y C. En los temas diversidad cultura l, seguridad y salud humana y medio de vida decentes en las asociaciones A y B no logran llegar a la categoría mejor, pero se mantienen en rangos buenos (Figura 5). El nivel salarial es positivo, dado que al personal contratado se le paga por jornal y así obtienen un ingreso justo para el sustento de sus hogares (Sánchez & Arboleda, 2021). Se ofrecen capacitaciones para evitar accidentes de trabajo y existe un intercambio de conocimiento indígena sobre las técnicas para mejorar su cultivo, manteniendo las semillas endémicas en sus zonas de cultivo. Las prácticas comerciales justas y equidad reflejan puntajes superiores en las asociaciones B y C (Figura 5), los agricultores tienen acceso a los mercados donde se negocia a precios justos, los entrevistados mencionan que no se han presentado inconvenientes con los proveedores ni compradores de sus alimentos. Por ello, existe una buena relación entre partes proveedores, compradores y dueños (Luque, 2021). Además, se considera que los trabajadores no han sufrido, ni han sido testigos de discriminación económica y género (Armas, 2019).

Recomendaciones de buenas prácticas para el mejoramiento de los sistemas agrícolas.

La contaminación ambiental, la inseguridad de los trabajadores y la baja economía local, son factores que perjudican a los productores del cantón Pastaza, es por ello, que se han establecido buenas prácticas agrícolas con el fin de garantizar un producto de calidad al consumidor.

Dimensión buena gobernanza

Lo que respecta al tema de ética corporativa, es necesario que se establezcan como asociación una misión y visión tomando en cuenta todas las dimensiones de la sostenibilidad, para llegar a tomar las mejores decisiones teniendo un impacto positivo a largo plazo (Weiler et al., 2019). En el tema de rendición de cuentas es necesario ejecutar

auditorías de sostenibilidad cada mes (Saca, 2019). En el tema de rendición de cuentas para la asociación Asoprocadu y Las Peñas, es necesario respetar y cumplir las normativas vigentes existentes para evitar problemas futuros; La participación debe ser mejorada en las asociaciones de Sachawarmi y Las Peñas, lo cual es importante que la persona que se encuentra a cargo de la institución tiene que generar un ambiente tranquilo e impulsar el respeto y la responsabilidad para que no se desintegren las personas y puedan aportar con diferentes ideas que contribuyan a la conservación del entorno natural (Saca, 2019). Para finalizar con el tema de gestión holística siendo el más importante, en la asociación Asoprocadu se sugiere implementar un plan de sostenibilidad agrícola (Saca, 2019).

Dimensión integral ambiental

Se identifica que los temas de terreno, biodiversidad, bienestar animal y energía se encuentran en un nivel bueno por lo que es necesario confortar el manejo de las diferentes fincas. Por ende, sería fundamental enfocarse en un sistema agroecológico donde no solamente se puedan obtener bienes como cultivos, huevos, fibra, carnes, sino que, deben brindar servicios ecosistémicos, es decir, que sea hábitat de personas y de diferentes especies faunísticas, generando funciones ecológicas (captura de carbono, reciclado de nutrientes, control de erosión), el mantenimiento de la biodiversidad entre otros. Optar por un sistema agroecológico se podría evitar la degradación de los recursos naturales enfocándose en la conservación (Sarandón y Flores, 2014). El tema de bienestar animal se podría aplicar una propuesta de un plan de recuperación, para conservar la fauna del lugar (Clavijo, 2016). Respecto al tema de biodiversidad se puede establecer franjas de biodiversidad relacionadas con el cultivo (Carvajal et al., 2021). El tema de materiales y energía, se podría establecer alternativas de producción más limpia, disminuyendo gastos y aumentando la producción (Carvajal et al., 2021). En lo que concierne al tema de terreno, se recomienda utilizar biofertilizantes como el denominado EcoMic, que es obtenido a partir de hongos, son fundamentales para mejorar la estructura del suelo, incrementan la captación de nutrientes a los cultivos y sirve como protector de patógenos que dañan a la planta, todo en conjunto favorecen a la conservación y mantenimiento de la biodiversidad (Ruíz et al., 2011). En lo que respecta a los temas atmósfera y agua en los sistemas pertenecientes a la asociación Asoprocadu es recomendable que se implementen tecnologías sostenibles como los microaspersores lo cual ahorran agua y energía (Shkiliova et al., 2014). Además, se debe aprovechar los

residuos de los cultivos y no dejarlos al aire libre ya que se producen lixiviados que pueden afectar la calidad del aire y las fuentes hídricas superficiales y subterráneas. Se recomienda elaborar abonos orgánicos o utilizar los residuos para fines energéticos. Para el tema de atmósfera en las asociaciones Las Peñas y Sachawarmi, es recomendable la intensificación de la secuencia de cultivos, el cual permite un mayor aprovechamiento de los recursos ambientales, disminuyendo la contaminación ambiental (Álvarez et al., 2013). Para el tema de agua, se sugiere la implementación de sistemas "secos" para la limpieza de la caña, lo cual permite la eliminación de materia extraña (Vega, 2017).

Dimensión resiliencia económica

En los temas de inversión y calidad e información del producto en los sistemas agrícolas de las asociaciones de Sachawarmi y Las Peñas, sería útil incrementar un plan de negocio que explique el estado actual de producción para conocer si es rentable y estar más direccionados a la venta en el mercado (Soldi et al., 2019). Como mencionan Arias et al. (2016), las comunidades amazónicas han incorporado recientemente sus productos al mercado por lo que es imprescindible que se realicen proyectos y asesoramiento de profesionales y se debe establecer la trazabilidad y calidad nutricional de todos los alimentos con el fin de proporcionar una información adecuada y aumentar su posicionamiento en el mercado (Weiler et al., 2019). Se deben implementar medidas de control de alimentos para evitar una contaminación y posibles riesgos a la salud humana. En los temas de vulnerabilidad y economía local en las asociaciones de Asoprocadu, Sachawarmi y Las Peñas se recomienda que las asociaciones de productores tengan una política donde se priorice la mano de obra local y alentar a los habitantes del sector para que consuman los productos cultivados en la localidad a través de ferias. Por otro lado, se recomienda dar un seguimiento de los productos para que sean inocuos para el ser humano, y si se presentan riesgos externos se deberían implementar un plan de adaptación y mitigación. Adicional a esto, se debe disponer de redes de seguridad formales e informales que contribuya a la asociación en tiempo de crisis económica y tener una buena relación con proveedores y compradores (Soldi et al., 2019).

Dimensión bienestar social

En cuanto al tema de medios de vida decentes se sugiere que en los sistemas agrícolas de Asoprocadu y Las Peñas establezcan un contrato con el personal de trabajo para que de esa manera se pueda cumplir con todos sus derechos como tener un salario digno considerando las horas extras que sean bien pagadas. Se debe fortalecer los

conocimientos y habilidades tanto de los dueños como los empleados con capacitaciones sobre técnicas que mejoren la producción y evitar los efectos adversos al ambiente, la sociedad y la economía. Para que los sistemas de la asociación Las Peñas se encuentren en el mejor nivel de sostenibilidad, es necesario que en el tema de equidad tengan una política de apoyo para las personas más vulnerables que se encuentran en la comunidad entre ellos ancianos, discapacitados, personas de bajos recursos, mujeres y jóvenes (Weiler et al., 2019). Además, las autoridades locales y organizaciones deben establecer campañas sobre la igualdad de derechos y género (Cachay, 2021). En cuanto al tema de prácticas comerciales justas, las personas deben reconocer el trabajo duro que realiza n los productores incentivándolos con el pago de un precio justo de sus productos y se debe mantener una buena relación con sus compradores y establecer un contrato de negocio. En el tema de derechos laborales es fundamental mejorar su nivel de sostenibilidad en las asociaciones de Asoprocadu y Las Peñas, promoviendo vínculos y regímenes de trabajo que estén sujetas a la legislación laboral (Patiño y Castelblanco, 2020). En los temas de diversidad cultural y seguridad humana, especialmente en los sistemas agrícolas pertenecientes a las asociaciones Las Peñas y Sachawarmi, es necesario que se realicen capacitaciones de forma constante para evitar los riesgos ocupacionales y que se mantengan protocolos de seguridad dentro de la producción. También se debe dotar a los trabajadores de equipos de protección personal para evitar accidentes laborales y se recomienda aplicar prácticas de subsistencia para mantener la riqueza del territorio y que no exista debilidad en el aprovechamiento de la biodiversidad (Heredia et al., 2020).

CONCLUSIONES

Los sistemas agrícolas de la asociación Asoprocadu presentaron en su mayoría temas que se encuentran en la categoría “mejor” considerado como el más alto de sostenibilidad; la asociación Las Peñas que mantuvo niveles categorizados como “bueno” a excepción del tema ética corporativa que presenta un nivel “moderado” y la asociación Sachawarmi que se encuentra en niveles intermedios donde el tema gestión holística correspondiente a la dimensión buena gobernanza es significativamente inferior para los demás sistemas agrícolas de estudio. En base a ello, dicha dimensión fue la más baja por presentar diferencias significativas que se encuentran por debajo de los nivele s aceptables.

En la dimensión buena gobernanza, los productores pueden mejorar sus prácticas para que sean más sostenibles estableciendo planes de sostenibilidad y efectuando una

participación colectiva el cual se considere todas las ideas que aporten los socios; en la dimensión integridad ambiental, los agricultores deben optar por un sistema agroecológico que es fundamental para mantener en equilibrio los sistemas de producción; en la dimensión resiliencia económica, es necesario que las autoridades intervengan con proyectos y capacitaciones que guíen a los productores a mejorar su calidad de vida y en la dimensión bienestar social, es fundamental que se realicen capacitaciones constantes en temas de seguridad ocupacional, buenas prácticas agrícolas, legislación laboral y de ética para dar énfasis al apoyo de personas vulnerables.

REFERENCIAS

Alloatti., M. (2014). Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales. Recuperado de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.8286/ev.8286.pdf

Álvarez, C., Quiroga, A., Noellemeyer, E., & Fernández, R. (2013). Contribuciones de los cultivos de coberturas a la sostenibilidad de los sistemas de producción. Recuperado de https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/89

Arias-Gutiérrez, R., González Sousa, R., Herrera Sorzano, A., & Pérez Quintana, M. (2016). Agrobiodiversidad amazónica y estrategias de desarrollo local sostenible. Revista de Ciencias Sociales, 151, 43-57.

Armas, E. (2019). Evaluación de sostenibilidad agroproductiva del CEASA bajo los lineamientos de la FAO [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5262

Asanza, M., Arias, R., Bravo, C., Cabrera, P., Caicedo, W., Cajas, J., Chávez, D., Heredia, M., Lozano, P., Mato, F., Masabanda, M., Morales, B., Padilla, O., Pérez, M., Radice, M., Rels, R., Riofrío, A., Rodríguez, F., Santacruz, L., Tandazo, M., Tapia, A., Tasambay, A., Toulkeridis, T., Valle, S., & Vargas, J. (2018). Amazonía Exótica Natural Antrópica Turística. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Theofilos-Toulkeridis/publication/336702773_AMAZONIA_EXOTICA_-_Natural_Antropica_Turistica/links/5dae1e82a6fdccc99d929119/AMAZONIA-EXOTICA-Natural-Antropica-Turistica.pdf#page=26

Bond, A., Morrison-Saunders, A., & Pope, J. (2012). Sustainability assessment: The state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, *30*(1), 53–62. https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661974

Bravo-Medina, C., Marín, H., Marrero-Labrador, P., Ruiz, M. E., Torres-Navarrete, B., Navarrete-Alvarado, H., Durazno-Alvarado, G., & Changoluisa-Vargas, D. (2017). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana. *Bioagro*, *29*, 23–36.

Cachay, D. (2021). Evaluación del desarrollo sostenible de los sistemas de producción agrícola que usan agua de riego del ACP Tilacancha, en las comunidades de San Isidro del Maino y Levanto. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodrígue z De Mendoza De Amazonas, Chachapoyas]. Recuperado de https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2231

Cajilima, T. (2014). INCORPORACIÓN DE LA HARINA DE PAPA CHINA (Colocasia esculenta) COMO FUENTE DE COMPONENTES BIOACTIVOS EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA FUNCIONAL. (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/3830

Carrillo, A. (2014). Modelo de Cadena Logística de materiales para la exportación de panela (Chancaca) Granulada al mercado de Reino Unido por parte de la asociación de Cañicultores de Pastaza ASOCAP para el año 2014. (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/10993

Carvajal Padilla, V., Ambuludi Paredes, R., Chele Yumbo, E., Sarduy Pereira, L., & Diégue z Santana, K. (2021). Alternativas de producción más limpia para la destilería "Puro Puyo", Pastaza, Ecuador, 17(1), 5-7. doi: https://doi.org/10.33412/idt.v17.1.2906

Clavijo, J. (2016). Patrones de uso de la flora y su relación con actividades de conservación de Bosques nativos en doce parroquias amazónicas de ecuador. (Trabajo de Grado, Universidad Internacional del Ecuador). Recuperado de http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1068

Cueto, E. U. (Ed.). (2020). Investigación Cualitativa ,(1). Appli Sci Dent. https://revistas.uv.cl/index.php/asid/article/download/2574/2500/9360#:~:text=Lainvestigacióncualitativapordefinición,BogdanR.,1986).

Escobar, J., Gonzáles, J., Herrera, B., Lema, N., Villacis, J., Reinoso, M., Casco, G., & Valarezo, I. (2014). Industrialización de papa china Colocasiaesculenta (L.) Schott con recubrimiento de chocolate en la provincia de Pastaza. Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana.13,23. Recuperado de https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/vol_13_articulo_3.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). SAFA Sustainabil ity Assessment of Food and Agriculture Systems. Rome.

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pastaza. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Pastaza al año 2025. Recuperado de https://pastaza.gob.ec/planificacion/pdot_pastaza_2019.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pastaza. (2020). Plan de desarrollo ordenamiento territorial del cantón Pastaza. Recuperado de https://puyo.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/departamentos/planificacion/pdot/pdot-pastaza-2020-2030.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Veracruz. (2020). Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Veracruz. Recuperado de https://veracruz.gob.ec/wp-content/uploads/2021/02/PDOT_VERACRUZ_GG-OFICIAL.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Tarqui. (2020). Plan de ordenamiento territorial de la parroquia Tarqui. Recuperado de http://www.gadprtarqui.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/PDOT-TARQUI-2020.pdf

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Teniente Hugo Ortiz. (2019). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Teniente Hugo Ortiz 2019 – 2023. Recuperado de https://gadtho.gob.ec/pdyot-2019-2023/

Hernández, R., Collado, C., & del Pilar Baptista, M. (2014) Metodología de la Investigació n. Recuperado de https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Heredia, M., Torres, B., Guerrero, E., Gallardo, D., Núñez, M., Alemán, R., Cayambe, J., & Díaz, C. (2020). Evaluación de la sostenibilidad de sistemas productivos en la franja de diversidad y vida: Reserva de Biosfera Yasuní, Amazonía. AXIOMA, 1(22), 05–11. Doi https://doi.org/10.26621/xvi22.2020.06.a01.pucesi.2550.6684

Heredia-Rengifo, M., Torres, B., Cayambe, J., Ramos, N., Luna, M., & Diaz-Ambrona, C. (2020). Sustainability Assessment of SmallholderAgroforestry Indigenous Farming in the Amazon:A Case Study of Ecuadorian Kichwas. Agronomy.

Heredia-Rengifo, M., Torres, B., Vasseur, L., Puhl, L., Barreto, D., & Díaz-Ambrona, C. G. H. (2022). Sustainability Dimensions Assessment in Four Traditional Agricultura l Systems in the Amazon. Frontiers in Sustainable Food Systems, *5*. https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.782633

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2020). Recuperado de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/

León-Yánez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Luque, D. (2021). Sostenibilidad de la crianza de llamas en la cooperativa comunal San Pedro de Racco, Pasco-Perú. (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina). Recuperado de http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5366/luque-aguilar-david-jean.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Luzuriaga, G. (2018). Implementación de un proceso logístico para la exportación de Snack procesados de "papa china" al mercado Francés por la Corporación de Emprendedores Productivos de Pastaza COEMPROPAS. (Tesis de Posgrado, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil – UTEG). Recuperado de http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/166

Morales, M., & Villarreal, A. (2015). Diseño de un Plan de Marketing para el Desarrollo de imagen y el Posicionamiento de la asociación de Cañicultores de Pastaza "ASOCAP" de la ciudad del Puyo. (Trabajo de Grado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito). Recuperado de https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9557

Oldekop, J. A., Bebbington, A. J., Hennermann, K., McMorrow, J., Springate, D. A., Torres, B., Truelove, N. K., Tysklind, N., Villamarín, S., & Preziosi, R. F. (2012). Evaluat ing the effects of common-pool resource institutions and market forces on species richness and forest cover in Ecuadorian indigenous Kichwa communities. *Conservation Letters*, *6*(2), 107–115.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . (2014). Safa Sustainability Assessment of Food And Agriculture Systems Guidelines Version 3.0. Roma.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2014). SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems Guidelines Version 3.0.Pautas.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO]. (2013). SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems

Indicators. Recuperado de http://www.fao.org/3/a-i4113e.pdf

Torres, B., Vargas, J., Arteaga, Y., Torres, A., & Lozano, P. (2017). Entendiendo las dinámicas de un paisaje mega-diverso: Amazonía Ecuatoriana. GENTE, BOSUQE Y BIODIVERSIDAD. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Yasiel-Crespo/publication/317649592_Entendiendo_las_dinamicas_de_un_paisaje_mega-diverso_Amazonia_Ecuatoriana/links/59659ef20f7e9b2a367ce964/Entendiendo- las-dinamicas-de-un-paisaje- mega-diverso-Amazonia-Ecuatoriana.pdf

Patiño, J., & Castelblanco, D. (2020). Análisis socio-jurídico de la informalidad laboral del sector agrario en Colombia. Recuperado de http://repository.unaula.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/1479

Pocomucha, V. S., Alegre, J., & Abregú, L. (2016). Análisis socio económico y carbono almacenado en sistemas agroforestales de cacao (Theobroma cacao L.) en Huánuco. *Ecología Aplicada*, *15*(2). https://doi.org/10.21704/rea.v15i2.750

Ruiz, P., Rojas, K., & Sieverding, E. (2011). La distribución geográfica de los hongos de micorriza arbuscular: una prioridad de investigación en la Amazonía peruana. Espacio y Desarrollo (23), 47-63. Recuperado de https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/3479

Sablón Cossío, N., Pérez Quintana, M., Chacón Guerra, E., & Villalba Pozo, V. (2016). La integración en la cadena agroalimentaria de panela en el Puyo-Ecuador. Cultivos Tropicales, 37(4), 128-135. doi:10.13140/RG.2.2.29471.56480

Saca, M. (2019). Evaluación de la sostenibilidad ambiental de agroecosistemas en el páramo Fuctin de la comunidad Chanchaló aplicando la metodología SAFA, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, 2018. (Tesis de Pregrado, Universidad Técnica De Cotopaxi). Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5263/6/PC-000624.pdf

Salazar, G. (2012) Elaboración de una Planificación Estratégica para la Asociación de Cañicultores de Pastaza ASOCAP de la ciudad de Puyo cantón Pastaza provincia de Pastaza 2011. (Trabajo de Grado, Escuela Politécnica de Chimborazo). Recuperado de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2843

Sánchez, R., & Arboleda, E. (2021). Evaluación de la sostenibilidad en el cultivo de plátano, Caribe Sur, Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales Tropical Journal Of Environment Sciences, 55(1). DOI: https://doi.org/10.15359/rca.55-1.12

Sarandón, S., & Flores, C. (2014). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.

Shkiliova, L., Jarre Cedeño, C., & Fundora Piñeyro, R. (2014). La mecanización en la Intensificación Sostenible de la Producción Agrícola (ISPA) The role of mechanization in the Sustainable Intensification of Agricultural Production (SIAP). Agricultura, 13, 32–43.

Soldi, A., Aparicio, M., Guareschi, M., Donati, M., & Ortiz, A. (2019). Evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas Agrícolas en Paraguay: Un Estudio Comparativo Utilizando la FAO Marco SAFA. Sustentabilidad. doi:10.3390/su11133745

Tamayo, C., & Alegre, J. (2022). Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable. *Siembra*, *9*(1).

The World Bank. (2022). *Agriculture and food*. https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview

Vega, R. (2017). Limpieza de caña en seco como alternativa para la reducción de consumo de agua y pérdidas de azúcar en ingenios guatemaltecos. Memoria de Presentación de Resultados de Investigación zafra, 395-412. Recuperado de https://cengicana.org/files/20170927141000828.pdf

Weiler, A., Albertini, S., Barreto, D., & Heredia, M. (2019). Evaluación de la sustentabilidad a escala de sistemas silvopastoriles en tres ecorregiones del Paraguay. Revista Amazónica y Ciencia y Tecnología, 8(1), 24-39.

ANEXOS

Anexo 1

Entrevistas





Nota: recopilación de datos mediante las encuestas realizadas a los integrantes de las asociaciones agrícolas en las tres zonas de estudio.

Anexo 2

Cultivos de los Sistemas Agrícolas

A



B



Nota. Cultivos agrícolas que se encontraba en mayor cantidad, donde la figura A muestra un cultivo de papa china y la figura B corresponde a un cultivo de caña de azúcar.

Anexo 3

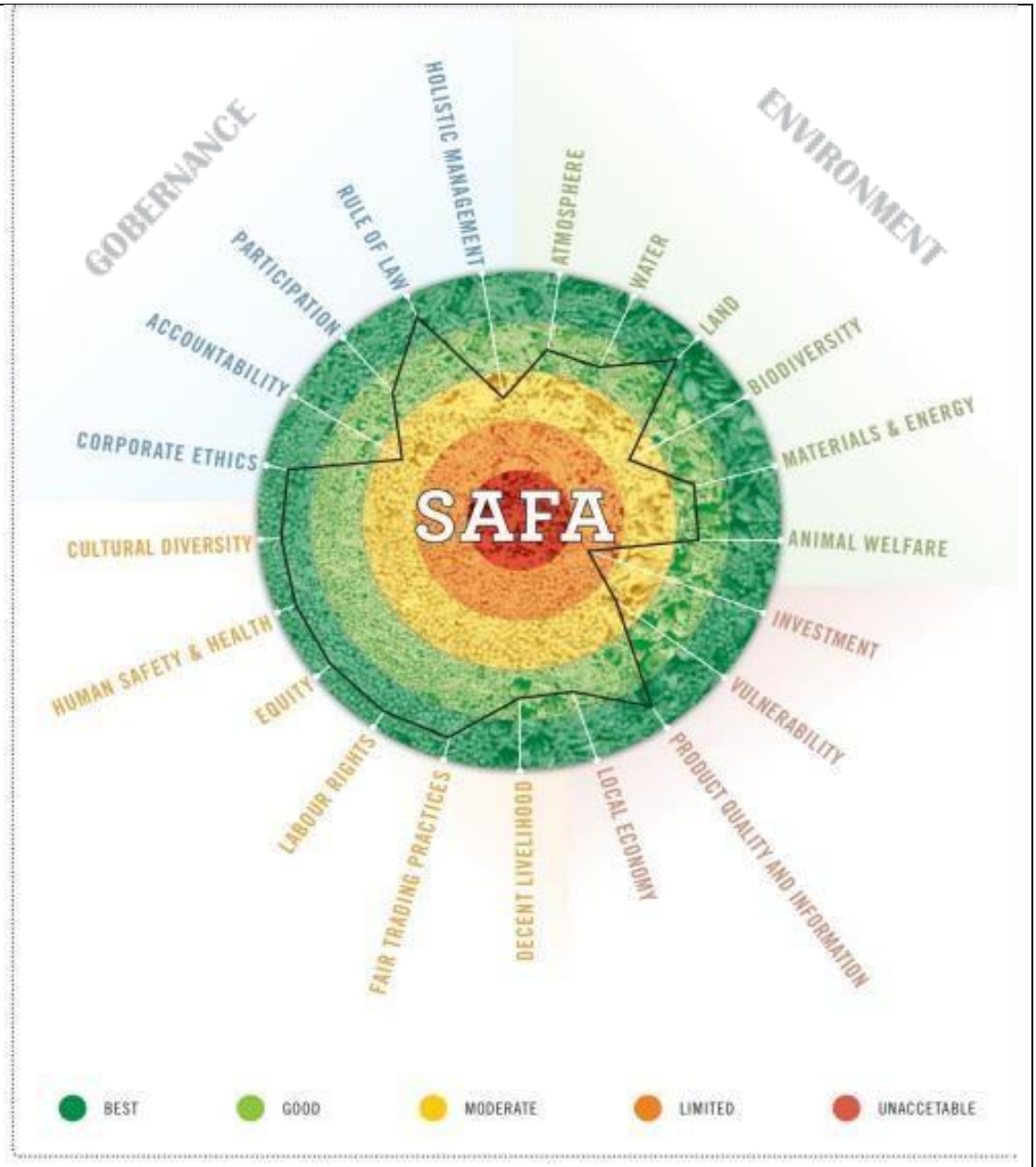
Descripción de las Dimensiones, Temas y Subtemas de la Aplicación SAFA para Evaluar la Sostenibilidad de Sistemas de Producción

Temas	Subtemas (Integridad Ambiental)	Temas	Subtemas (Bienestar Social)
1.- Atmósfera	Prácticas de mitigación de GEI	12. Medio de vida digno	Calidad de vida. Nivel de salario.
	Prácticas de prevención de contaminación del aire		Desarrollo de la capacidad
2.- Agua	Prácticas de conservación del agua	13. Prácticas comerciales justas	Precios justos
	Prácticas de prevención de la contaminación del agua		Relaciones laborales
3.- Tierra	Prácticas de mejora del suelo	14. Derechos laborales	Trabajo forzado. Trabajo infantil
4.-Biodiversidad	Conservación de tierras y rehabilitación, diversidad de especies y diversidad genética	15. Equidad	Igualdad de género
5.- Materiales y energía	Balance de nutrientes. materiales renovables. Energía usada. Pérdida de alimentos y reducción de desperdicios	16. Seguridad y salud humana	Disposiciones de seguridad y salud en el trabajo.
6.- Bienestar animal	Sanidad y bienestar animal	17. Diversidad cultural	Soberanía alimentaria. Conocimiento indígena
(Buena Gobernanza)		**(Resiliencia Económica)**	
7.- Ética corporativa	Misión explícita. Debida diligencia	18. Inversión	Inversión comunitaria. Rentabilidad. Diversificación del producto
8.Responsabilidad	Auditorías holísticas, responsabilidad y transparencia	19. vulnerabilidad	Estabilidad del mercado. Liquidez. Redes de seguridad
9. Participación	Participación y resolución de conflictos	20. Calidad de información del producto	Pesticidas peligrosos. Calidad de la comida- Productos certificados
10. Estados de derecho	Legitimidad. Responsabilidad cívica. Consentimiento libre, previo e informado	21. Economía local	Fuerza laboral regional
11.Gestión holística	Plan de gestión de la sostenibilidad		

Fuente: Adoptado de: Weiler et al. (2019)

Anexo 4

Polígono de los subtemas de las dimensiones de sostenibilidad



Nota: Polígono de los subtemas de sostenibilidad de las dimensiones de buen gobierno, integridad ambiental, resiliencia económica y bienestar social (Fuente: FAO, 2014).

Anexo 5

Fundamentación teórica

Programa de Evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA)

De acuerdo con la FAO (2021), SAFA es un marco global general para evaluar la sostenibilidad a lo largo de las cadenas de valor agrícolas, forestales y pesqueras. SAFA se desarrolló como una referencia internacional, un estándar que define los elementos de la sostenibilidad y un marco para evaluar el equilibrio y las sinergias entre todos los aspectos de la sostenibilidad. Hay varios niveles de SAFA, que están anidados para mejorar la coherencia entre niveles, que en última instancia depende del propósito de cualquier medida.

Dimensiones de la herramienta SAFA

Desde el punto de vista de la FAO (2021) el objetivo de la herramienta SAFA es elaborar las directrices orientadas a la modelización de la cadena de valor alimentaria que ayude como plantilla para evaluar su sostenibilidad y pueda ser utilizadas por las personas que se dedican a la producción de alimentos, pueden ser mayoristas o minoristas. Desde esta perspectiva lo que se busca es evaluar la sostenibilidad de la agricultura y la alimentación basado en un conjunto de indicadores. La estructura de la herramienta es la siguiente: Dimensión, Tema, Subtema, Indicador. Las dimensiones en las que se orienta los objetivos de la herramienta SAFA son: Buena Gobernanza (BG), Integridad Ambiental (IA), Resiliencia Económica (RE), Bienestar Social (BS).

Buena Gobernanza

En esta dimensión de la herramienta SAFA se postula que se pude realizar una evaluación y análisis de los datos relacionados con temas de: participación, responsabilidad, ética corporativa, estado de derecho, gestión holística. De esta forma las herramientas para la recolección de información van a depender de las variables en las que el objeto de estudio lo necesite (Plasencia, 2019).

Integridad Ambiental

Weiler et al. (2019) explica que, se puede visualizar todo lo relacionado con el ambiente y con el entorno. De esta forma se podrá ver lo que pasa con el agua, atmósfera, tierras, materiales y energía, biodiversidad, bienestar animal. Desde esta perspectiva se podrá tener información sobre la sostenibilidad del sistema agrícola ya que esta sección

se enfoca en estos recursos no renovables y el uso que se le da a los mismos.

Resiliencia Económica

Como explica Hernández (2022), estos factores y variables que pueden estudiarse en la dimensión de economía. De esta manera se pretende visibilizar las cuestiones de: inversiones, economía local, vulnerabilidades, y la calidad e información de productos. Por lo tanto, se busca monitorear las inversiones que se realizan en todos los procesos y procedimientos de las personas que se dedican a trabajar en un sistema de producción agrícola.

Bienestar Social

Heredia y Navarrete (2019) postulan que en esta dimensión se desarrolla y explica el contexto por cual se atraviesa el sistema de producción agrícola a través de: desarrollo cultural, equidad, salud y seguridad humana, derechos laborales, prácticas de comercio equitativas, y medios de vida decentes. En este sentido la herramienta propone generar una reflexión sobre las cosas que se hacen en relación con las demás personas que participan en los procesos.

De esta manera, a través de las distintas dimensiones, SAFA plantea la posibilidad de visibilizar todas las áreas de un sistema agrícola para posteriormente ser evaluadas con la ayuda de los diferentes indicadores del programa. Esto permite plantear nuevas propuestas para mejorar toda la cadena de producción, así como del entorno, debido a que los sistemas agrícolas incorporan una serie de prácticas de acuerdo a las necesidades de cada una.

Sistemas de producción y desarrollo agrícola

El sistema de producción agrícola por sus diversas transformaciones ambientales, culturales y sociales demanda procesos de adaptabilidad de cultivos determinada por la zona agrícola, específicamente se reorganizan los productos, procesos, mercado y la tecnología del proceso de producción (Aldaz, 2020). De acuerdo con el (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2018), la adaptabilidad es el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a diferentes factores, entre ellos: Los cambios climáticos actuales o esperados, y sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas.

Como lo menciona IPCC (2018), la adaptabilidad es la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios

extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las derivaciones negativas. Estos cambios climáticos son un factor o elemento que inciden en los procesos de adaptabilidad y reorganización, en los sistemas productivos agrícolas, específicamente por la contaminación ambiental en las diferentes zonas productivas, este se constituye en uno de los principales factores influyentes para la adaptabilidad de un cultivo en una determinada zona agrícola, puesto que los sistemas climáticos (ambientales), se dirigen hacia un calentamiento global del orden de 2ºC a 5ºC y aumentos en la precipitación global que oscilan entre el 5% y el 25% (IPCC, 2018).

Tipología de sistemas de producción agrícola

Soria (2014), explica que existen los siguientes tipos de sistemas, cada uno con sus limitaciones y características que se explican a continuación:

Agricultura intensiva

Este tipo de agricultura corresponde a utilizar las tierras y los recursos agrícolas apoyándose en la tecnología, los medios técnicos y químicos: tractores, fertilizante s químicos y otros factores son algunos de los medios de producción importantes de esta filosofía. La agricultura intensiva enfrenta el desafío de integrar nuevas tecnologías para optimizar los procesos de producción, sin embargo, esto acarrea efectos negativos por el uso intensivo de pesticidas y herbicidas que influyen de manera directa para la erosión de suelo (López, 2015).

Agricultura extensiva

A diferencia del modelo intensivo, este tipo plantea la necesidad de conservar los nutrientes del suelo y del medio ambiente con la nula presencia de pesticidas y abonos químicos, pero con la finalidad de aprovechar los espacios y obtener resultados positivos. Estas prácticas se relacionan con la agricultura sostenible ya que corresponde a un manejo responsable de los recursos no renovables y propone ofrecer alimentos orgánicos (Lopresti, 2021). De esta forma de agricultura ahora podemos aprender metodologías y procesos de trabajo que nos ayudan a equilibrar la eficiencia y la sostenibilidad y cuidar los recursos naturales a largo plazo para asegurar el futuro de la industria y la fabricación. En general, la agricultura extensiva es una agricultura que utiliza la tierra, los recursos naturales y sobre todo el espacio disponible mediante el uso de fertilizantes y otros elementos orgánicos para el crecimiento de las plantas.

Agricultura de conservación

Se refiere a sistemas agrícolas altamente productivos que llegan a satisfacer las necesidades multifuncionales de sostenibilidad ecológica, económica y social. Estos sistemas deben responder a una amplia gama de desafíos locales, nacionales e internacionales, incluidos el suministro de alimentos, el agua, los recursos energéticos, el cambio climático, la pobreza rural y la degradación de los recursos naturales (Friedrich, 2017).

Según FAO (2021) este sistema de producción produce cambios mecánicos mínimos en el suelo con el objetivo de promover la biodiversidad, la calidad de los nutrientes y la disponibilidad de suelo para la actividad agrícola a largo plazo. Uno de los principios fundamentales de esta forma de agricultura es cubrir permanentemente el suelo con elementos orgánicos, como los residuos de cultivos. Además, promueve la diversificación de especies en el ciclo productivo a través de secuencias y variaciones de cultivo.

Monocultivo

Son plantaciones de una sola especie -ampliamente utilizadas en el mundo de la agricultura- guiadas por metodologías únicas y estándar como el control de plagas, la fertilización y tareas esenciales en el ciclo productivo (Carrasco, Sánchez & Tamagno, 2012).

Agricultura de riego

Este sistema se basa en el desarrollo de ciclos de cultivo a través del riego constante. Esto ayuda a mantener los estándares requeridos de hidratación y humedad. Para desarrollar la agricultura de regadío, los productores utilizan diferentes métodos como el riego rotacional, el riego por aspersión, el drenaje, la permeación, la inundación o la inmersión. Además, muchos cultivadores usan riego por goteo o local y siguen una zanja o un arroyo. Desde esta perspectiva la inversión en los sistemas de riego representa un alza en el precio de los productos (Ojeda y Sifuentes, 2012).

Agricultura sostenible

Como sugieren Villalva y Fuentes (2012), un factor que caracteriza que la agricultura sostenible es que cualquier suelo agrícola que debe tener un ciclo de nutriente s para que al momento de extraer el cultivo pueda integrarse. En los sistemas agrícolas tradicionales, este ciclo se ve alterado principalmente por la pérdida de suministro de fertilizantes. Se trata de recrear el ciclo y mantenerlo. Porque esto afecta a los nutriente s

básicamente de tres maneras:

- Reducir pérdidas.
- Mayor disponibilidad.
- Previsto.

La clave para la sostenibilidad del sistema es el ciclo de nutrientes, cada punto mencionado debe ser manejado en la forma más adecuada posible. Por ejemplo, esto ayuda a:

- Reducir la pérdida de nutrientes
- Gestión de estiércol
- Aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo.

Esto puede promover la desnitrificación inicialmente, pero a largo plazo, mejorar la estructura, aumentar la transpirabilidad y crear las condiciones en las que la sean de beneficio para de esta manera conocer la composición de nutrientes en los fertilizante s por el uso y disponibilidad de estos para cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldaz, J. (2020). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. Revista de Ciencias Sociales, 16, (4), pp. 308-327.

Carrasco, A., Sánchez, N., & Tamagno, L. (2012). Modelo agrícola e impacto socioambienta l en la Argentina: monocultivo y agronegocios. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/24722

Friedrich, T. (2017). Manejo sostenible de suelo con Agricultura de Conservación. Significado para el cultivo de arroz. Revista Ingeniería Agrícola, 7(1), pp. 3-7.

Hernández, R. (2022) Informe de política sobre el fomento de la resiliencia económica urbana durante la pandemia de COVID-19 y en el período postpandemia en Santo Domingo. Recuperado de https://hdl.handle.net/11362/47829

Heredia, M., & Navarrete, B. (2019). SAFA: El conocimiento y la realidad de los agricultor es en las aulas. Analysis. Claves De Pensamiento Contemporáneo, 22, 23-27. Recuperado de https://studiahumanitatis.eu/ojs/index.php/analysis/article/view/35

IPCC, (2018). Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento Global de 1.5°C. Un informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales y las vías de emisión de gases de efecto invernadero relacionadas, en el contexto del fortalecimiento de la respuesta global a la amenaza del cambio climático. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE. UU., pp. 3-24.

López, P., & Roldán, S. (2015). Metodología de la Investigación Social Cuantitativa. Universidad Autónoma de Barcelona. España. p. 8-22.

Lopresti, M., & Torti, M. (2021). Uso de fertilizantes orgánicos (Bokashi y supermago) en

agricultura extensiva. Estación Agropecuaria Pergamino, INTA. Recuperado de https://inta.gob.ar/documentos/uso-de-fertilizantes-organicos-bokashi-y-supermagro-en-agricultura-extensiva

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2021). Evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA). Recuperado de https://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de- la-sostenibilidad-safa/es/.

Ojeda, W., & Sifuentes, E. (2012). La adaptación de la agricultura de riego ante el cambio climático. Adopción al cambio climático: efectos del cambio climático en los resultados hídricos de México, 4. Recuperado de https://www.biopasos.com/biblioteca/Adaptacion%20agricultura%20riego.pdf

Plasencia, M. (2019). Evaluación de la sostenibilidad ambiental de agroecosistemas en el páramo Fuctin de la comunidad Chanchaló aplicando la metodología SAFA, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi 2018. (Tesis de titulación, Universidad Técnica de Cotopaxi). Recuperado de http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5263

Soria, M. (2014). El enfoque de sistemas de producción agropecuarios, sistemas agrarios regionales. Instituto Agrimensura. Uruguay. pp. 12-25.

Villalba, S. y Fuentes, J. (2012) Agricultura sostenible. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, España. p. 8-31.

Weiler, A., Albertini, S., Barreto, D., & Heredia, M. (2019). Evaluación de la sustentabilidad a escala de sistemas silvopastoriles en tres ecorregiones del Paraguay. Revista Amazónica y Ciencia y Tecnología, 8(1), 24-39.