



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAESTRÍA EN MODALIDAD
PROGRAMA DE MAESTRIA EN AGROPECUARIA**

**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD
DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA PARROQUIA SANTA FÉ,
PROVINCIA DE BOLÍVAR**

Ing. Katherine Lilibeth Lucas Mero

Bajo la tutoría de la Profesora

Ing. Mercedes Santistevan Méndez Ph.D.

Trabajo de titulación como requisito parcial para la obtención del grado de **Magíster en Agropecuaria, mención Desarrollo Rural Sostenible**, en el Programa de Posgraduación en Agropecuaria.

Santa Elena – Ecuador

2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

TUTOR: Ing. Mercedes Santistevan Méndez Ph.D.

CERTIFICA

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación “CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA PARROQUIA SANTA FÉ, PROVINCIA DE BOLÍVAR” elaborado por la Ing. Katherine Lilibeth Lucas Mero, egresada de la Maestría en AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, Instituto de Posgrado de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Magíster AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, me permito declarar que luego de haber dirigido científicamente y técnicamente en su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos y científicos, razón por el cual la apruebo en todas sus partes.

Atentamente,

Ing. Mercedes Santistevan Méndez Ph.D.

TUTORA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Katherine Lilibeth Lucas Mero, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del título de **MAGÍSTER AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE**, son absolutamente originales, auténticos y personales a excepción de las citas bibliográficas

Katherine Lilibeth Lucas Mero

AUTORA

C.I 2400074635

DERECHOS DE AUTOR

Yo Katherine Lilibeth Lucas Mero, autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Katherine Lilibeth Lucas Mero

C.I 2400074635

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Titulación presentado por **Lucas Mero Katherine Lilibeth**, como requisito parcial para la obtención del grado de Máster en Agropecuaria, mención Desarrollo Rural Sostenible.

Trabajo de Titulación **APROBADO** el: 17/06/2024

Ing. Verónica Cristina Andrade
Yucailla, Ph.D.
**COORDINADOR DEL
PROGRAMA DE POSGRADO**

Ing. Jimmy Enrique Candell Soto,
Ph.D
DOCENTE ESPECIALISTA 1

Nadia Rosaura Quevedo Pinos, Ph. D
DOCENTE ESPECIALISTA 2

Ing. Mercedes Santistevan Méndez
Ph.D
PROFESORA TUTORA

Abg. María Rivera González, Mgtr
SECRETARIO GENERAL

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por sus inmensas bendiciones y por los buenos planes que nos tiene preparados en la vida.

Extendiendo un profundo agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, específicamente a la Facultad de Ciencias Agrarias y al Instituto de Postgrado, por hacer posible culminar con éxito esta etapa que recibimos con gran entusiasmo y orgullo.

Asimismo, agradecer sinceramente a cada uno de los maestros que impartieron sus conocimientos en los distintos módulos que abordamos.

Un reconocimiento muy especial y profundo para la Dra. Mercedes Santistevan Méndez, quien brindó una invaluable ayuda, orientación, paciencia y tiempo para concluir de manera sólida este trabajo investigativo.

Mi agradecimiento también se extiende a mis amigos, quienes estuvieron presentes y fueron parte activa de este proceso. Su colaboración fue fundamental y apreciada.

Por último, quiero agradecer a mi novio, quien ha sido un gran apoyo en este proceso, brindándome la confianza necesaria para seguir adelante y un constante respaldo que me ha ayudado a mantenerme firme en el camino.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro en primera instancia a Dios, por ser el que guía y cuida mi camino en cada paso que doy en esta bien, llevándome por el camino del bien con él de la mano.

De la misma manera dedico este y todos mis objetivos alcanzados a mis padres, por siempre estar presentes apoyándome y motivándome día a día, mi padre desde la tierra y mi amado ángel desde el cielo.

Para mis hermanos, pero una mención especial a Fabricio y Alexander por siempre estar ahí alado sin dejarme caer. Gracias por siempre estar para mí.

A mis cuñados, sobrinos, mi abuelito dedico también este logro por ser grandes participes en mi vida, dándome siempre ese aliento para no dejar de caer y seguir adelante en las cosas que me propongo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
<i>Problema científico</i>	2
Objetivos.....	2
Objetivo General.....	2
Objetivo Específicos.....	2
Hipótesis.....	3
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1. Agricultura.....	4
1.1.1. Producción agrícola.....	4
1.1.2. La agricultura familiar.....	4
1.1.3. Características de la agricultura familiar.....	5
1.1.4. Sistemas Agrícolas.....	6
1.1.5. Importancia de la actividad agrícola en el desarrollo rural.....	7
1.1.6. Impacto de la agricultura en los sectores rurales del Ecuador.....	7
1.2. Sistemas territoriales de agricultura familiar.....	8
1.2.1. Análisis de sistemas.....	9
1.2.2. Enfoques basados en valores.....	9
1.3. Definición de objetivos a evaluar.....	10
1.4. Caracterización.....	10
1.4.1. Caracterizar el sistema a evaluar.....	11
1.4.2. Triple bottom line, Triple impacto, Triple Objetivo o Triple Balance.....	11
1.4.3. Análisis de ciclo de vida (ACV).....	12
1.4.4. Población.....	12
1.4.5. Muestra.....	13
1.5. Sustentabilidad.....	13
1.5.1. Desarrollo sustentable.....	14

1.5.2.	La sustentabilidad de los sistemas agrícolas	14
1.5.3.	Indicadores de estrategia para el desarrollo sostenible.....	14
1.5.4.	Indicadores de sustentabilidad.....	15
1.5.5.	Indicador social.....	16
1.5.6.	Indicador económico	16
1.5.7.	Indicador ambiental	17
1.5.8.	Metodología de Sarandon.....	17
1.5.9.	Relevamiento inicial de datos. Diagnóstico preliminar.....	17
1.5.10.	Definición de las dimensiones de análisis	18
1.5.11.	Definición de las categorías de análisis, descriptores e indicadores	18
1.5.12.	Estandarización y ponderación de los indicadores	18
1.5.13.	Análisis de la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado. Pertinencia.....	20
1.5.14.	Preparación para la obtención de datos a campo.....	21
1.5.15.	Toma de datos.....	21
1.5.16.	Análisis y presentación de los resultados	21
1.5.17.	Fórmulas usadas para calcular los indicadores de sustentabilidad	22
1.5.18.	Determinación de los puntos críticos a la sustentabilidad.....	23
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....		24
2.1.	Ubicación del área de estudio	24
2.2.	Tipo de investigación.....	24
2.3.	Diseño de investigación	24
2.4.	Población	25
2.5.	Muestra	25
2.6.	Manejo de la investigación	25
2.6.1.	Análisis de la sustentabilidad	25
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		29

3.1. Resultados de la caracterización	29
3.2. Resultados de la Evaluación de la Sustentabilidad	39
3.2.1. Análisis de la sustentabilidad de los sistemas productivos evaluadas en la parroquia Santa Fe.....	39
3.3. Planteamiento de Estrategias para mejorar la sustentabilidad	52
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
4.1. Conclusiones	56
4.2. Recomendaciones	57

Bibliografía

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sub-indicadores y variables usadas para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar (Adaptado de Sarandón et al., 2006).....	26
Tabla 2 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador económico de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe.....	40
Tabla 3 Valores del indicador económico (IK)	42
Tabla 4 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador ambiental de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe.....	44
Tabla 5 Valores del indicador ambiental (IA)	46
Tabla 6 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador ambiental de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe.....	49
Tabla 7 Valores del indicador socicultural (ISC)	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad	22
Figura 2	Pregunta 1: Edad del responsable de la finca.....	29
Figura 3	Pregunta 2: Género	30
Figura 4	Pregunta 3: Estado civil	31
Figura 5	Figura 6 Pregunta 4: Nivel de educación	31
Figura 6	Pregunta 6: Con qué servicio básico cuenta.....	32
Figura 7	Cuenta con terrenos.....	33
Figura 8	Pregunta 6: Cuantas hectáreas de producción dedica a este cultivo	33
Figura 9	Pregunta 7: Realiza la labor de fertilización	34
Figura 10	Pregunta 8: Que tipo de fertilizante utiliza	35
Figura 11	Pregunta 11: Como usted elimina los residuos	36
Figura 12	Pregunta 12: Con qué capital usted produce su cultivo	36
Figura 13	Pregunta 14: Existe una buena comercialización local	37
Figura 14	Pregunta 15: En qué sector vende su cosecha.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Certificado antiplagio	68
Anexo 2 Formato de encuesta	69
Anexo 3 Sub-indicadores y variables	73
Anexo 4 Aplicación de encuesta	76

GLOSARIO

Agricultura sostenible: Se refiere a las prácticas agrícolas que garantizan la producción de alimentos sin agotar los recursos naturales ni dañar el medio ambiente. Esto implica el uso eficiente de los recursos disponibles, la promoción de la biodiversidad, la conservación del suelo y del agua, y la reducción del uso de productos químicos sintéticos.

Caracterización: Implica una descripción detallada y específica de las características y particularidades de un sistema o entidad. Este proceso busca identificar y comprender los elementos clave que definen el objeto de estudio, incluyendo sus propiedades, dimensiones, estructura y funcionamiento.

Conservación ambiental: Comprende las acciones y medidas destinadas a preservar y proteger los ecosistemas y la biodiversidad. Esto incluye la creación y gestión de áreas protegidas, la restauración de ecosistemas degradados, la promoción de prácticas de manejo sostenible y la sensibilización sobre la importancia de la conservación.

Desarrollo comunitario: Es el proceso de fortalecimiento de las capacidades de una comunidad para promover su bienestar y progreso. Esto implica el trabajo conjunto de los miembros de la comunidad, el fortalecimiento de la participación ciudadana, la promoción de la educación y la salud, y el impulso de iniciativas económicas y sociales que beneficien a todos.

Desarrollo local: Se refiere al proceso de promoción y fortalecimiento de las capacidades y recursos de una comunidad para mejorar su calidad de vida y autonomía. Esto implica la participación activa de los actores locales en la toma de decisiones, el impulso de iniciativas económicas y sociales sostenibles, y el fortalecimiento de la identidad y cultura local.

Desarrollo sostenible: Es un concepto que busca el equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente. Se basa en la idea de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, promoviendo un desarrollo que sea viable a largo plazo y respetuoso con los límites y capacidades del entorno natural

Economía circular: Es un modelo económico que promueve la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, minimizando la generación de residuos y optimizando el uso de los

recursos. Este enfoque busca cerrar los ciclos de producción y consumo, y promover la sostenibilidad ambiental y económica.

Eficiencia energética: Se refiere al uso racional y optimizado de la energía, reduciendo el consumo y maximizando los beneficios obtenidos. Esto implica el uso de tecnologías eficientes, la promoción de hábitos de consumo responsable y la implementación de políticas y medidas de ahorro energético.

Equidad social: Es un principio que busca garantizar la justa distribución de recursos y oportunidades entre los miembros de una sociedad. Esto implica la eliminación de las desigualdades sociales y económicas, la promoción de la inclusión y la participación ciudadana, y el respeto a los derechos humanos de todas las personas.

Evaluación: Se refiere al proceso sistemático de análisis y valoración de diferentes aspectos de un sistema o situación para determinar su calidad, eficiencia o efectividad. Esto implica recopilar información relevante, aplicar criterios específicos y emitir juicios fundamentados sobre el desempeño o estado de dicho sistema o situación.

Gestión ambiental: Comprende el conjunto de acciones y medidas implementadas para conservar y preservar el medio ambiente, minimizando los impactos negativos de las actividades humanas. Esto incluye la gestión adecuada de los residuos, la protección de los ecosistemas, la mitigación del cambio climático y la promoción del uso sostenible de los recursos naturales.

Huella ecológica: Es una medida de la cantidad de recursos naturales utilizados y los residuos generados por una persona, comunidad o actividad. Esta medida permite evaluar el impacto ambiental de nuestras acciones y consumos, y es útil para identificar áreas de mejora y reducir nuestro impacto sobre el planeta.

Impacto ambiental: Hace referencia a los efectos positivos o negativos que las actividades humanas pueden tener sobre el entorno natural. Estos impactos pueden manifestarse en cambios en la calidad del aire, agua y suelo, la pérdida de biodiversidad, la contaminación, la generación de residuos, entre otros aspectos, y pueden tener consecuencias significativas para los ecosistemas y la salud humana

Indicadores de sustentabilidad: Son variables o medidas que permiten evaluar el grado de sustentabilidad de un sistema o actividad. Estos indicadores pueden abarcar aspectos

económicos, sociales y ambientales, y son fundamentales para monitorear el progreso hacia un desarrollo sostenible y tomar decisiones informadas.

Parroquia: Es una unidad administrativa y territorial que forma parte de una jurisdicción eclesiástica o civil. En el contexto civil, una parroquia puede ser una división administrativa subnacional, como en algunos países de América Latina o en España, donde las parroquias pueden estar asociadas con municipios o distritos. En el ámbito eclesiástico, una parroquia es una comunidad local de fieles dentro de una diócesis, generalmente liderada por un sacerdote o pastor.

Provincia: Es una división administrativa y territorial de un país, que agrupa a varias parroquias o municipios. En algunos países, las provincias son unidades intermedias entre el nivel nacional y el local, y suelen tener funciones de gobierno y administración propias, como la gestión de servicios públicos y la recaudación de impuestos.

Recursos naturales: Son elementos presentes en la naturaleza que son utilizados por los seres humanos para satisfacer sus necesidades. Estos recursos incluyen el agua, el suelo, los minerales, los combustibles fósiles, la energía solar, la biomasa, la fauna y flora, entre otros. La gestión adecuada de los recursos naturales es fundamental para garantizar su disponibilidad y uso sostenible a largo plazo.

Sistemas productivos: Son conjuntos de actividades organizadas y relacionadas que tienen como objetivo principal la producción de bienes o servicios. Estos sistemas pueden variar en tamaño y complejidad, desde pequeñas explotaciones agrícolas familiares hasta grandes empresas industriales, y pueden operar en una variedad de sectores económicos, como la agricultura, la industria manufacturera, los servicios y más.

Sustentabilidad: se refiere a la capacidad de mantener un equilibrio duradero entre los aspectos económicos, sociales y ambientales dentro de un sistema productivo a lo largo del tiempo. Esto implica la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

RESUMEN

El trabajo de titulación se centra en la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la zona de Santa Fe, provincia de Bolívar. Esta investigación destaca la importancia de comprender y promover prácticas agrícolas sostenibles en zonas rurales como Santa Fe, donde la agricultura desempeña un papel crucial en la economía y el sustento de la población local. La investigación inició con la caracterización de la zona productiva, para ello se aplicó encuestas a 80 familias dedicadas a la agricultura, además de entrevistas y visitas a campo. Para medir el grado de sustentabilidad se aplicó la metodología propuesta por Sarandón (2002) y adaptada a los sistemas productivos a la zona de estudio, la misma que cuenta con indicadores y subindicadores en las tres dimensiones Económica, Ambiental y Socio-cultural, que permiten observar las falencias que se puede estar suscitando en cualquiera de las dimensiones. Los indicadores se estandarizaron y se ponderaron de acuerdo con su importancia, considerando el criterio e información entregada por los productores de las fincas evaluadas. Los resultados de las encuestas más la visita de campo y las entrevistas permitieron obtener datos que presentan interdependencia en las tres dimensiones de la sustentabilidad, siguiendo la metodología “análisis multicriterio” y la metodología de Sarandon permitió calcular el Indicador Económico (IK), Indicador Ambiental (IA), y el Indicador Sociocultural (ISC), de cada finca, con estos datos se estima el Indicador de Sustentabilidad General (*ISGen*) de las mismas. El 87.5% de las fincas tuvieron valores superiores a 2 en los indicadores económico, ambiental y sociocultural. Sin embargo, el 12.5% tuvo un *ISGen* < 2, es decir, que 10 de las fincas no fueron sustentables. La evaluación permitió establecer las causas de los puntos críticos y proponer soluciones adecuadas. Los problemas más evidentes que se encontraron fueron: falta de acceso a servicios básicos; baja diversificación de cultivos; pocas vías de comercialización para su producción; infraestructura y tecnología; manejo de biodiversidad, acceso a la educación, conocimiento tecnológico y conciencia ecológica; acceso a mercados y valor agregado; fomento del emprendimiento rural; uso eficiente de agua; promoción de la biodiversidad; energía renovables; monitoreo y seguimiento ambiental; acceso a la salud; desarrollo de habilidades y conocimientos tecnológicos; fortalecimiento de la participación comunitaria. Como recomendación, se sugiere promover la diversificación de cultivos y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, así como mejorar el acceso a servicios básicos y fortalecer la integración social en la comunidad agrícola. Estas medidas pueden contribuir a mejorar el nivel de sustentabilidad de los sistemas agrícolas en la zona y garantizar el bienestar de las comunidades rurales a largo plazo.

Palabras claves: Sistemas productivos, Sustentabilidad, Indicadores, caracterización.

ABSTRACT

The degree work focuses on the evaluation of the sustainability of agricultural systems in the Santa Fe area, province of Bolívar. This research highlights the importance of understanding and promoting sustainable agricultural practices in rural areas like Santa Fe, where agriculture plays a crucial role in the economy and livelihood of the local population. The research began with the characterization of the productive area, for which surveys were applied to 80 families dedicated to agriculture, in addition to interviews and field visits. To measure the degree of sustainability, the methodology proposed by Sarandón (2002) was applied and adapted to the productive systems in the study area, which has indicators and sub-indicators in the three Economic, Environmental and Socio-cultural dimensions, which allow observe the shortcomings that may be arising in any of the dimensions. The indicators were standardized and weighted according to their importance, considering the criteria and information provided by the producers of the evaluated farms. The results of the surveys plus the field visit and interviews allowed us to obtain data that present interdependence in the three dimensions of sustainability, following the “multicriteria analysis” methodology and the Sarandon methodology allowed us to calculate the Economic Indicator (IK), Environmental Indicator (IA), and the Sociocultural Indicator (ISC), of each farm, with these data the General Sustainability Indicator (ISGen) of the same is estimated. 87.5% of the farms had values greater than 2 in the economic, environmental and sociocultural indicators. However, 12.5% had an ISGen < 2, that is, 10 of the farms were not sustainable. The evaluation made it possible to establish the causes of the critical points and propose appropriate solutions. The most obvious problems found were: lack of access to basic services; low crop diversification; few marketing avenues for its production; infrastructure and technology; biodiversity management, access to education, technological knowledge and ecological awareness; access to markets and added value; promotion of rural entrepreneurship; efficient use of water; promotion of biodiversity; renewable energy; environmental monitoring and tracking; access to health; development of technological skills and knowledge; strengthening community participation. As a recommendation, it is suggested to promote crop diversification and the adoption of sustainable agricultural practices, as well as improve access to basic services and strengthen social integration in the agricultural community. These measures can contribute to improving the level of sustainability of agricultural systems in the area and guarantee the long-term well-being of rural communities.

Keywords: Production systems, Sustainability, Indicators, characterization.

INTRODUCCIÓN

La agricultura desempeña un papel crucial en las economías de muchos países en desarrollo al contribuir significativamente a la producción interna, al empleo y a la seguridad alimentaria, especialmente en naciones menos industrializadas. Tanto mujeres como hombres participan de manera diferenciada en diversas actividades agrícolas, ya sea en la producción pecuaria o en el cultivo de productos destinados a la exportación (FAO, 2016).

La liberalización del comercio afecta de manera desigual a ambos géneros en estos sectores, pudiendo exacerbar o mitigar las desigualdades de género existentes. Estas disparidades se originan, en parte, en las diferencias de formación, habilidades y niveles de ingresos entre mujeres y hombres, lo que influye en su capacidad para adaptarse a los cambios en las políticas comerciales. Además, los roles históricos desempeñados por mujeres y hombres en la agricultura, así como su posición histórica en cuanto al acceso y manejo de los recursos productivos, también influyen en cómo son afectados por la liberalización del comercio. En este contexto, es esencial abordar estas diferencias de género y fomentar la equidad en los beneficios económicos derivados del comercio (Primavesi, 2018).

La agricultura juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria, los ingresos provenientes de las exportaciones y el desarrollo rural en la mayoría de los países en vías de desarrollo. Según la FAO, la agricultura continúa siendo la principal fuente de ingresos para aproximadamente el 70 por ciento de la población rural de bajos ingresos en todo el mundo, la cual está compuesta mayoritariamente por pequeños agricultores. El sustento de millones de personas en el mundo depende directa o indirectamente de la agricultura (Tittonell, 2019).

En los sistemas agrícolas donde la división del trabajo por género tiende a ser rígida y la globalización está erosionando cada vez más los métodos tradicionales, estos problemas suelen agravarse. En términos generales, las mujeres suelen ser responsables de la producción y comercialización de cultivos alimentarios destinados al consumo doméstico o al mercado local, como hortalizas y tubérculos en el África subsahariana. Por otro lado, los hombres suelen tener el control económico sobre los cultivos más comerciales o industrializados, aquellos destinados a la exportación directa o a la elaboración a gran escala, como el algodón y el azúcar (Koehler) (Gammage, 2002).

En la parroquia Santa Fe, la agricultura desempeña un papel crucial en los ingresos de la población económicamente activa, ya que los productos cultivados en esta región satisfacen

la demanda de los consumidores en mercados y plazas cercanas. Según datos, de las 22.610 unidades productivas agropecuarias (UPAs), 13.035 pertenecen a agricultores que cultivan desde menos de 1 hasta 10 hectáreas. Además, de las 53.111 hectáreas sembradas, 15.635 son propiedad de este grupo de agricultores, quienes comercializan sus productos con un precio oficial basado en un 13% de humedad y un 1% de impureza (INEC, 2013).

En este contexto, el presente estudio se centra en la importancia de comprender y evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe. Se reconoce la necesidad imperante de promover prácticas responsables que aseguren un equilibrio entre el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y la equidad social. A través de un enfoque integral, se busca contribuir al desarrollo sostenible de esta comunidad, fomentando la gestión apropiada de los recursos naturales y el bienestar de sus habitantes.

Problema científico

¿Cuál es el nivel de sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar, considerando los aspectos económicos, ambientales y sociales, y cuáles son los principales desafíos y limitaciones que enfrentan para lograr un desarrollo sostenible?

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar y evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar

Objetivo Específicos

- Caracterizar los sistemas productivos de la parroquia Santa Fé provincia de Bolívar
- Evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos de Santa Fé provincia de Bolívar
- Identificar los puntos críticos de los sistemas productivos y proponer alternativas que puedan contribuir a la sustentabilidad de los sistemas productivos para la zona en estudio.

Hipótesis

Los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar, presentan un nivel bajo de sustentabilidad en términos económicos, ambientales y sociales debido a la falta de implementación de prácticas sostenibles.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.Agricultura

La agricultura no solo es una pieza clave en la economía de un país, sino que se erige como la columna vertebral de nuestro sistema económico. Su impacto va más allá de simplemente proveer alimentos y materias primas, ya que también genera valiosas oportunidades de empleo para una significativa porción de la población. Este sector no solo alimenta naciones, sino que sostiene comunidades y contribuye de manera integral al desarrollo y sostenibilidad económica (Torey, 2017).

1.1.1. Producción agrícola

El investigador Oscar Duarte describe un sistema de producción agrícola familiar, también conocido como sistema de producción agropecuario, como un conjunto de actividades organizadas, dirigidas y ejecutadas por un grupo humano, los pequeños productores, de acuerdo con sus objetivos, cultura y recursos disponibles. Estas actividades involucran el uso de diversas prácticas y tecnologías para obtener producciones agrícolas (Astier, 2018).

Por otro lado, según Echeverri (2014), un sistema de producción agrícola familiar comprende las actividades económicas que forman parte de la cadena de valor agregado, que va más allá de los límites de la parcela familiar.

Ambos conceptos coinciden en considerar al sistema de producción familiar como un conjunto de actividades. Sin embargo, también puede entenderse como una combinación de elementos bióticos (organismos vivos), físicos, económicos y socioculturales (como especies animales, cultivos, condiciones climáticas, suelos, capital, costumbres y tradiciones) que están determinados por el contexto. Estos elementos interactúan entre sí para lograr un objetivo específico, marcando así la diferencia entre uno y otro (Canal, 2006).

1.1.2. La agricultura familiar

No existe una única definición de agricultura familiar. El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) considera las definiciones formuladas por las políticas y estrategias públicas de los países de América Latina y el Caribe, así como las establecidas por el Mercado Común del Sur (Mercosur), organismos internacionales como

la Comunidad Andina de Naciones (CAN) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Barrantes, 2018).

Según el IICA, la agricultura familiar se configura como una forma de producción con un papel significativo en la generación de alimentos en nuestras sociedades. Además, optimiza el trabajo familiar en entornos rurales, dinamiza las economías locales y territoriales, y contribuye a la gestión ambiental y la preservación de la biodiversidad. La agricultura familiar se caracteriza por salvaguardar parte del valioso patrimonio cultural de cada comunidad y es intrínsecamente multifuncional, desempeñando diversos roles en los territorios y siendo, por ende, multidimensional (Barrantes, 2018).

1.1.3. Características de la agricultura familiar

La agricultura familiar exhibe diversidad y dinamismo según las características específicas de los territorios. Se identifican varios tipos de agricultura familiar que presentan sistemas diversos y una combinación variada de actividades productivas, extractivas y de procesamiento. Estas actividades están vinculadas tanto a los cultivos como a la crianza de animales, destinadas tanto al autoconsumo como a la comercialización, y también abarcan actividades no agropecuarias, como el comercio y los servicios (Martínez, 2013).

Las características más comunes son:

- La gestión y administración de la unidad productiva, que incluye tierras y activos, es llevada a cabo por la familia
- La residencia de la familia se encuentra en áreas geográficas rurales o en proximidad a estas.
- La mano de obra familiar satisface las demandas laborales de la unidad familiar y se complementa ocasionalmente con empleo adicional.
- Los ingresos familiares derivan de diversas fuentes, tales como actividades agropecuarias, el procesamiento de productos primarios y actividades no agrícolas (Martínez, 2013).

1.1.4. Sistemas Agrícolas

Según la percepción de los agricultores, sus fincas son sistemas autónomos con recursos que pueden ser aprovechados según sus necesidades. Entre éstos figuran:

- Los recursos naturales, como los diferentes tipos de tierras, una variedad de recursos hídricos y el acceso a la propiedad comunal;
- El clima y la biodiversidad;
- El capital humano;
- El capital social; y
- El capital financiero (Mercado, 2019).

Estos recursos incluyen diferentes tipos de tierras, diversas fuentes de agua, acceso a la propiedad comunal, clima, biodiversidad, capital humano, capital social y capital financiero. Esta perspectiva se asemeja a los enfoques de los Sistemas de Manejo de Recursos (MVS), ya que abarcan todos los activos disponibles para los hogares agrícolas. El conjunto formado por el hogar, sus recursos y las interacciones a nivel de cada finca se denomina sistema agrícola, cuyo funcionamiento puede ser influenciado por factores externos como políticas, instituciones, mercados y vínculos de información. De esta manera, el enfoque de los sistemas agrícolas reconoce la importancia de los componentes de política, instituciones y procesos dentro del marco de los MVS elaborado por el DDI (López, 2018).

Un sistema agrícola se define como una población de fincas individuales que comparten similitudes en términos de recursos, modalidades empresariales, modos de vida y desafíos. Para estas poblaciones, se recomiendan estrategias e intervenciones de desarrollo similares. Este enfoque sigue el proceso de reflexión del enfoque de los MVS, reconociendo la necesidad de adaptar las intervenciones de desarrollo a cada región y tipo de agricultura (Castañeda, 2016).

El enfoque de los sistemas agrícolas surgió en los años setenta, marcando un cambio importante en la perspectiva "de arriba abajo" del desarrollo económico hacia una visión más global. A lo largo del tiempo, este enfoque ha experimentado ajustes y modificaciones, con algunos defensores enfocándose en la extensión de servicios técnicos para fincas en pequeña escala, mientras que otros han dirigido su atención hacia los aspectos socioeconómicos, con el objetivo más amplio de mejorar los modos de vida y aumentar la

seguridad alimentaria. Se destaca la tendencia hacia enfoques más participativos, dando importancia a los conocimientos locales, la planificación de grupo y el seguimiento (Guzmán, 2007).

1.1.5. Importancia de la actividad agrícola en el desarrollo rural

El enfoque de los sistemas agrícolas se originó en los años setenta, representando un cambio significativo desde una perspectiva de desarrollo económico "de arriba abajo" hacia una visión más global. Con el tiempo, este enfoque ha evolucionado y adaptado, con algunos defensores enfocándose en la extensión de servicios técnicos para fincas en pequeña escala, mientras que otros han dirigido su atención hacia los aspectos socioeconómicos, con el objetivo más amplio de mejorar los modos de vida y aumentar la seguridad alimentaria. Se destaca una tendencia hacia enfoques más participativos, otorgando importancia a los conocimientos locales, la planificación de grupo y el seguimiento (FAO, 2017).

En la región de la sierra, la actividad agrícola ocupa aproximadamente el 31.73% del territorio. De esta superficie, el 10.62% se destina a pastizales, el 4.92% se utiliza para la agroexportación, incluyendo cultivos como flores, brócoli y cultivos de ciclo corto a gran escala como papas y hortalizas para consumo interno, y el 4.43% se dedica a cultivos de ciclo corto para el sustento de las familias campesinas. En la región amazónica, el 6.67% del territorio se destina a la ganadería, el 0.46% a cultivos de subsistencia y el 2.79% a cultivos permanentes como café y cacao, entre otros (FAO, 2020).

1.1.6. Impacto de la agricultura en los sectores rurales del Ecuador

Según la Organización Internacional del Trabajo (2013), la agricultura representa el principal sustento de muchas economías rurales, proporcionando seguridad alimentaria, empleo, ingresos por exportaciones y desarrollo económico. Estrategias integradas que aborden los múltiples factores que obstaculizan su desarrollo, como la infraestructura insuficiente, las capacidades limitadas, la falta de innovación, el procesamiento de alimentos y el marketing, el acceso a la tierra y las condiciones laborales adecuadas, pueden contribuir significativamente a sacar a la mayoría de los pobres del mundo de la pobreza. Soto (2013) expresa que en las últimas décadas, las zonas rurales de América Latina y el Caribe han experimentado cambios intensos en varios aspectos, como el económico, social, laboral, demográfico y cultural, entre otros. Estos cambios se deben en gran medida a los Programas de Ajuste Estructural (PAE) implementados por el Fondo Monetario Internacional y el

Banco Mundial en la región durante los años ochenta y noventa. Aunque estos programas se concibieron como medidas técnicas y económicas, en la práctica tuvieron un efecto significativo en el ámbito social de los países. Las reformas estructurales y las políticas de liberalización económica, en particular la liberalización comercial, impactaron profundamente en la estructura económica, productiva y social de las zonas rurales. Esto condujo a una estructura productiva heterogénea, con sectores de medianas y grandes empresas, intensivas en capital y tecnología, apoyadas por políticas gubernamentales de estímulo y fomento, mientras que otros sectores, como la pequeña agricultura y la población rural, no lograron beneficiarse de esta dinámica agroeconómica (EKOS, 2017).

1.2. Sistemas territoriales de agricultura familiar

Los sistemas territoriales de agricultura familiar abarcan una serie de actividades económicas, productivas, sociales y culturales relacionadas con recursos naturales específicos, modos de producción, consumo e intercambio. Estos sistemas también involucran formas de organización e instituciones que conectan estos elementos (FAO, 2019).

La configuración del sistema territorial se establece mediante las prácticas de la población en el entorno físico y las interacciones entre estas prácticas. La agricultura familiar guarda una vinculación explícita con los sistemas territoriales (FAO, 2019).

Según la perspectiva de Samper, M (2019), los sistemas territoriales de agricultura familiar son conjuntos complejos de sistemas de producción de base familiar entrelazados mediante redes sociales y cadenas económicas. Estos sistemas están asociados a los recursos naturales específicos de un territorio y a las prácticas culturales relacionadas con su aprovechamiento y transformación, así como a los medios y modos de vida e identidades colectivas históricamente construidos en ese territorio.

Desde un enfoque territorial, la agricultura familiar trasciende las categorías de lo agropecuario y familiar, siendo mucho más que la suma de sus partes. Su riqueza radica en la interacción dinámica de sus elementos, permitiendo la integración de los pilares del desarrollo sostenible cuando se aborda desde un enfoque multidimensional (Sepúlveda, 2018).

1.2.1. Análisis de sistemas

El Análisis de Sistemas es una metodología que examina un sistema en su conjunto, considerando las interacciones y relaciones entre sus diversos componentes biológicos, físicos, sociales y económicos. En lugar de abordar elementos individuales de manera aislada, este enfoque busca comprender cómo las partes de un sistema están interconectadas y cómo estas interacciones afectan la funcionalidad y sustentabilidad del sistema en su totalidad. El análisis de sistemas puede aplicarse a una variedad de contextos, como sistemas agrarios, urbanos o industriales, y se centra en la comprensión holística de las dinámicas internas y externas que influyen en el sistema. Este enfoque permite identificar patrones, retroalimentaciones y puntos críticos, facilitando una comprensión más completa de la complejidad de los sistemas y proporcionando información valiosa para la toma de decisiones y la implementación de estrategias sostenibles. El análisis de sistemas es utilizado en disciplinas como la ecología, la ingeniería, la planificación urbana y la gestión empresarial para abordar desafíos complejos y fomentar soluciones integradas y sostenibles (Norris, 2017).

1.2.2. Enfoques basados en valores

Los enfoques basados en valores en el contexto de la sustentabilidad implican evaluar las prácticas y acciones en función de principios éticos, culturales o morales fundamentales. Estos enfoques consideran valores centrales como la equidad, la justicia social, los derechos humanos y la responsabilidad intergeneracional para la sostenibilidad de un sistema o proyecto. A través de la incorporación de valores éticos, estos enfoques buscan no solo medir el rendimiento en términos ambientales, sociales y económicos, sino también asegurar que las decisiones y acciones estén alineadas con principios fundamentales que promueven el bienestar humano y la preservación del entorno. Este enfoque reconoce que la sustentabilidad no solo se trata de números y datos, sino también de asegurar que las decisiones y prácticas estén alineadas con los valores éticos y culturales que son esenciales para la salud y equilibrio a largo plazo de la sociedad y del medio ambiente. Los enfoques basados en valores fomentan la toma de decisiones informada y ética, contribuyendo a un enfoque más integral y significativo hacia la sustentabilidad (Rebolledo, 2024).

1.3. Definición de objetivos a evaluar

Otro paso crucial es determinar los atributos de los indicadores a ser desarrollados. No hay una única forma de abordar la evaluación de la sustentabilidad, ya que esto depende de los objetivos específicos o de la naturaleza de las preguntas que se buscan responder. Por lo tanto, la definición de estos objetivos es fundamental en el proceso evaluativo, y puede ser abordada de manera sistemática considerando preguntas clave como: ¿Qué aspectos se van a evaluar?, ¿Por qué se va a realizar la evaluación?, ¿Con qué propósito se llevará a cabo la evaluación?, y ¿Quiénes serán los destinatarios de los resultados de la evaluación? (Sarandón & Flores, 2009).

La clarificación de qué, por qué y para qué se realiza la evaluación es crucial para seleccionar adecuadamente el conjunto de indicadores a emplear. Además, definir quién será el público objetivo de la evaluación es esencial para adaptar la metodología a las necesidades y requisitos de los usuarios, garantizando que los resultados sean relevantes y significativos para ellos. La selección de indicadores variará según si los destinatarios son científicos, agricultores que desean realizar una autoevaluación, políticos u otros actores interesados. Asimismo, la disponibilidad de recursos y herramientas técnicas también influirá en la selección de los indicadores a utilizar (Sarandón & Flores, 2009).

1.4. Caracterización

La caracterización se refiere al proceso de desarrollar y presentar los rasgos distintivos y cualidades de un personaje, objeto, lugar o concepto dentro de una obra literaria, cinematográfica, teatral u otra forma de expresión artística. Este proceso implica la descripción detallada de las características físicas, psicológicas, emocionales y sociales del elemento en cuestión (Cota *et al.*, 2023).

En el ámbito de la sustentabilidad, la caracterización se refiere al proceso de evaluar y comprender los aspectos específicos de un sistema, proyecto o iniciativa con respecto a su impacto ambiental, social y económico. Esta evaluación detallada es crucial para entender cómo un sistema o proyecto interactúa con su entorno y cómo puede contribuir al desarrollo sostenible (Cota *et al.*, 2023).

La caracterización en el ámbito de la sustentabilidad generalmente implica la recopilación y el análisis de datos relevantes, así como la evaluación de diferentes escenarios y alternativas.

Con base en esta caracterización, se pueden identificar áreas de mejora y desarrollar estrategias para maximizar los beneficios sociales, ambientales y económicos de un sistema o proyecto, al tiempo que se minimizan los impactos negativos (Cota *et al.*, 2023).

Se trata de detallar las características del terreno según las dimensiones de análisis agroecológico, técnico-productivo y socioeconómico. Este proceso implica identificar un conjunto de variables que distinguen a una finca o unidad de producción de manera única en comparación con otras. Por lo tanto, se considera una fase crucial en la investigación de sistemas agrarios (Merma & Julca, 2012).

El enfoque del Análisis de los Sistemas Agrarios desde la perspectiva de la sustentabilidad se concentra principalmente en el nivel de la finca, ya que es en este contexto donde se evidencian con mayor claridad las restricciones para la producción agrícola. Esto facilita el abordaje y la discusión de las barreras técnicas, ecológicas y sociales más significativas (Merma & Julca, 2012).

1.4.1. Caracterizar el sistema a evaluar

En esta fase, es necesario determinar el alcance del análisis y caracterizar el sistema que se va a evaluar. El nivel de análisis puede abarcar desde el ámbito de la finca hasta el ámbito regional, y esta decisión influye en la selección de los indicadores. El análisis debe realizarse de manera integral y sistémica, definiendo los límites del sistema, sus componentes y sus niveles jerárquicos. Resulta especialmente útil, e incluso fundamental, elaborar un diagrama o modelo del sistema objeto de análisis. Estos esquemas permiten visualizar y analizar las interacciones entre los componentes del sistema, identificar las entradas y salidas, así como detectar las consecuencias de las acciones humanas sobre la sustentabilidad del sistema en cuestión (Abbona *et al.*, 2006).

1.4.2. Triple bottom line, Triple impacto, Triple Objetivo o Triple Balance

Es un enfoque que evalúa la sustentabilidad considerando tres dimensiones fundamentales: ambiental, social y económica. Este concepto reconoce la interdependencia de estos tres aspectos y busca equilibrarlos para lograr un desarrollo sostenible. En la dimensión ambiental, se evalúa el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente, como la contaminación del aire y del agua, la deforestación y la pérdida de biodiversidad. La dimensión social aborda cuestiones relacionadas con la

equidad, la justicia social y el bienestar de las comunidades locales, incluyendo aspectos como el acceso a servicios básicos, la salud y la educación. En cuanto a la dimensión económica, se analizan los aspectos financieros y de viabilidad de un proyecto o sistema, como la generación de ingresos, la rentabilidad y la creación de empleo. El enfoque del Triple Resultado busca encontrar un equilibrio entre estas tres dimensiones, maximizando los beneficios en cada una de ellas sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Este enfoque se utiliza ampliamente en la toma de decisiones empresariales, políticas públicas y proyectos de desarrollo, como una forma integral de evaluar y promover la sustentabilidad (Castillo, 2021).

1.4.3. Análisis de ciclo de vida (ACV)

Es una herramienta metodológica utilizada para evaluar el impacto ambiental de un producto, proceso o actividad a lo largo de todas las etapas de su vida, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Este enfoque considera todas las fases del ciclo de vida, incluyendo la producción, el transporte, el uso y el fin de vida útil del producto o servicio. El objetivo principal del ACV es identificar y cuantificar los impactos ambientales potenciales asociados con cada etapa del ciclo de vida, permitiendo así la comparación entre diferentes alternativas y la identificación de áreas críticas donde se pueden implementar mejoras para reducir el impacto ambiental (Jonas, 2019).

El ACV se basa en normas y metodologías internacionalmente reconocidas y puede aplicarse a una amplia gama de productos y sectores, desde alimentos y productos electrónicos hasta edificaciones y sistemas de transporte. Esta herramienta es utilizada por empresas, gobiernos, organizaciones y otros actores interesados en mejorar la sostenibilidad de sus productos y actividades, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de prácticas más sostenibles (Jonas, 2019).

1.4.4. Población

La población se refiere al conjunto de individuos que residen en un área geográfica específica en un momento determinado. Este concepto es esencial en disciplinas como la demografía, la geografía, la sociología y la economía, ya que implica considerar factores como la cantidad total de personas en un área, que puede cambiar con el tiempo debido a la natalidad, la mortalidad y la migración. Para comprender mejor la población, es necesario analizar su estructura demográfica, que incluye la distribución por edades, género, etnia y nivel

educativo. Estos aspectos demográficos influyen en los patrones sociales, económicos y culturales de una sociedad. Además, la densidad de población es un factor relevante, ya que describe cómo están distribuidos los individuos en relación con el área geográfica. Por lo general, las áreas urbanas tienen una mayor densidad de población que las zonas rurales (Portal Académico, 2017).

1.4.5. Muestra

Una muestra es una fracción o segmento seleccionado del universo o población objetivo de la investigación. Se emplean métodos y técnicas específicas, como fórmulas y razonamientos lógicos, para determinar el tamaño adecuado de la muestra, lo cual se abordará posteriormente. La muestra se elige con el propósito de representar de manera precisa las características y la diversidad de la población en estudio (López, 2004).

1.5.Sustentabilidad

El término "sustentabilidad ambiental" hizo su primera aparición en 1987, en el informe titulado "Nuestro futuro común", donde se definió como la capacidad de una actividad para continuar en el tiempo, preservando opciones para las generaciones futuras y considerando los sistemas ambientales que sostienen dicha actividad. A lo largo del tiempo, este término ha evolucionado, dando lugar también al concepto de "sustentabilidad agrícola". La noción de sustentabilidad, especialmente en el ámbito agrícola, es amplia y cuenta con diversas interpretaciones. No obstante, la mayoría coincide en que está compuesta por tres aspectos principales que abarcan todos los componentes del sistema: el ecológico, el económico y el social (McBride, 2011).

Según la FAO, para que la agricultura sea sustentable, debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, garantizando al mismo tiempo la rentabilidad económica, la salud del medio ambiente y la equidad social y económica. Además, para lograr una transición global hacia una alimentación y una agricultura sostenibles, es esencial mejorar la protección ambiental, la resiliencia de los sistemas y la eficiencia en el uso de los recursos (FAO, 2015).

Ernst (2015) sostienen que la definición más aceptada del siglo XXI es que la sustentabilidad es la capacidad de la empresa rural para sostener en armonía sus objetivos productivos, económicos y ambientales, y garantizar un compromiso activo con la sociedad. Además

menciona que según la Declaración de Río (en 1992), el concepto incluye tres aspectos: 1) ecológicos: mantener las características esenciales del sistema para asegurar su supervivencia en el largo plazo; 2) económicos: proporcionar ingresos suficientes para garantizar la continuidad del manejo sostenible de los recursos; 3) sociales: los beneficios y costos, derivados del funcionamiento, deben distribuirse equitativamente en la sociedad.

1.5.1. Desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sostenible surge de la necesidad de mejorar la gestión de nuestros recursos naturales para mitigar los impactos negativos en las generaciones futuras. No se limita a cambiar nuestros hábitos, sino a generar beneficios para la sociedad al mismo tiempo que se protege el medio ambiente. Es crucial distinguir entre desarrollo tradicional y sostenible, ya que este último se fundamenta en una conciencia ecológica que busca métodos más viables y favorables para el entorno. En esencia, se busca que los procesos tengan más ventajas que desventajas en términos de impacto ambiental (Castillo, 2022).

1.5.2. La sustentabilidad de los sistemas agrícolas

Según Ochoa et al. (2013), la mayoría de las investigaciones sobre agricultura tradicional indican que los sistemas de pequeña escala son productivos de manera sostenible, regenerativos desde el punto de vista biológico, eficientes energéticamente y socialmente justos.

Los argumentos para reconocer la sustentabilidad de los sistemas campesinos se basan en su relación armoniosa con la naturaleza, resultado de una coevolución entre la sociedad y el medio ambiente. Se valora especialmente el conocimiento tradicional que implica un manejo integrado y diversificado de los recursos disponibles. Estos sistemas requieren un bajo consumo de insumos externos y dependen de mecanismos de solidaridad comunitaria para mantener su estabilidad (Médiène et al., 2011).

1.5.3. Indicadores de estrategia para el desarrollo sostenible

Un indicador se concibe como una herramienta que facilita la visualización clara y sin ambigüedades de tendencias o fenómenos que pueden no ser inmediatamente evidentes o fácilmente detectables. Su propósito radica en medir y evaluar el estado de la sostenibilidad de un sistema o identificar puntos críticos que puedan representar un riesgo para dicha sostenibilidad. Estos indicadores ofrecen información, ya sea cuantitativa o cualitativa, sobre

aspectos clave relacionados con la sostenibilidad, permitiendo así la toma de decisiones informadas y el diseño de estrategias efectivas para promover y mejorar la sostenibilidad en un sistema dado (Velásquez & Armas, 2018).

1.5.4. Indicadores de sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad son herramientas utilizadas para medir y evaluar el desempeño de un sistema, proyecto o actividad en términos de sustentabilidad. Estos indicadores proporcionan información cuantitativa y cualitativa sobre diferentes aspectos ambientales, sociales y económicos, permitiendo identificar áreas de mejora y monitorear el progreso hacia el desarrollo sostenible (Acuña, 2013).

Existen varios tipos de indicadores de sustentabilidad, que pueden clasificarse según las dimensiones que abordan:

Ambientales: Estos indicadores evalúan el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente. Pueden medir la calidad del aire y del agua, la cantidad de residuos generados, la biodiversidad, la huella de carbono, entre otros aspectos (ONU, 2017).

Sociales: Estos indicadores se centran en evaluar el bienestar y la equidad social. Pueden incluir medidas de acceso a servicios básicos como la salud y la educación, la igualdad de género, la participación comunitaria, la seguridad alimentaria, entre otros aspectos (ONU, 2017).

Económicos: Estos indicadores analizan aspectos financieros y económicos relacionados con la sustentabilidad. Pueden incluir la generación de ingresos, la rentabilidad económica de un proyecto o actividad, el empleo generado, la distribución equitativa de los beneficios económicos, entre otros aspectos (ONU, 2017).

Los indicadores de sustentabilidad pueden ser específicos para un sector o área de actividad, o pueden aplicarse a nivel más amplio, como a nivel regional o nacional. Además, pueden ser desarrollados por organizaciones gubernamentales, instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales, empresas u otros actores interesados en promover la sustentabilidad (CONACYT, 2021).

Es importante seleccionar cuidadosamente los indicadores de sustentabilidad para garantizar que sean relevantes, confiables, comparables y que reflejen de manera precisa el

desempeño en las diferentes dimensiones de la sustentabilidad. Estos indicadores no solo proporcionan información para la toma de decisiones, sino que también son herramientas valiosas para la sensibilización y el compromiso de diferentes actores hacia el desarrollo sostenible (CONACYT, 2021).

1.5.5. Indicador social

En contraste, un indicador social se refiere a una medida estadística que cuantifica un concepto o dimensión específica dentro de ese concepto. Para desarrollar un indicador social, es necesario realizar un análisis teórico previo que identifique y defina claramente el concepto o dimensión que se pretende medir. Además, es fundamental que el indicador social forme parte de un sistema coherente de medidas similares, lo que implica su integración en un conjunto de indicadores relacionados que describan integralmente el estado de la sociedad y evalúen la efectividad de las políticas sociales implementadas (Mascaray, 2020).

Duque (2021) la distinción entre un indicador social y una medida estadística radica en que el primero se basa en un análisis previo y se integra en un sistema coherente de medidas. Mientras que una medida estadística es simplemente una cantidad cuantitativa, un indicador social implica un proceso más complejo que incluye un análisis teórico previo. Este análisis determina los criterios e hipótesis que se utilizarán para seleccionar los indicadores pertinentes y llevar a cabo un análisis integrado de todo el sistema conformado por estos indicadores. Este enfoque más holístico y contextualizado permite una comprensión más profunda del estado de la sociedad y una evaluación más precisa de la eficacia de las políticas sociales, ya que los indicadores sociales están diseñados específicamente para capturar dimensiones y conceptos sociales relevantes en un contexto determinado.

1.5.6. Indicador económico

Un indicador económico se define como un tipo de dato o una serie de datos que reflejan el análisis económico y el rendimiento pasado y presente. Estos indicadores desempeñan un papel crucial en la toma de decisiones futuras relacionadas con la actividad económica, ya sea a nivel nacional o global. Su importancia radica en la optimización de recursos y en proporcionar respaldo para abordar eventos futuros. Los indicadores económicos ofrecen una visión clara de la dirección económica necesaria, contribuyen a establecer la estabilidad económica y ayudan a controlar la tasa de inflación. Constituyen herramientas

fundamentales para comprender y gestionar la economía, facilitando la toma de decisiones informadas y la búsqueda de la estabilidad y el crecimiento económico (Nápoles, 2020).

1.5.7. Indicador ambiental

Los indicadores ambientales desempeñan un papel fundamental en la descripción y análisis del estado del medio ambiente, la sustentabilidad de los recursos naturales y su relación con las actividades humanas. Estos indicadores proporcionan información científicamente fundamentada sobre las condiciones y tendencias ambientales, lo que permite una evaluación objetiva de la salud del medio ambiente. Son una herramienta crucial para informar sobre el estado del medio ambiente, así como para evaluar el desempeño de políticas, programas y proyectos ambientales. Al brindar datos cuantificables y medibles, los indicadores ambientales facilitan la toma de decisiones informadas en la gestión ambiental (González, 2019).

La importancia de los indicadores ambientales radica en su capacidad para generar conciencia y comprensión sobre los desafíos ambientales que enfrentamos. Al proporcionar información clara y objetiva, los indicadores pueden influir en los actores clave y los tomadores de decisiones para implementar medidas y acciones oportunas en la gestión ambiental a nivel nacional, regional y local. Esto puede conducir a la adopción de políticas y prácticas más sostenibles, así como a la promoción de la conservación y protección de los recursos naturales (Valladares, 2022).

1.5.8. Metodología de Sarandon

La metodología se basa en una serie de etapas diseñadas para generar un conjunto de indicadores que evalúen los aspectos críticos de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Se ha priorizado la simplicidad y el bajo costo en su aplicación, buscando abordar los aspectos que afectan la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de manera efectiva. La cual será explicada a continuación (Sarandón & Flores, 2009)

1.5.9. Relevamiento inicial de datos. Diagnóstico preliminar

Una vez establecidos los objetivos y el nivel de análisis, se procede a la búsqueda y análisis de información existente sobre el sistema o sistemas a evaluar. Esto incluye características geográficas como la latitud, altitud, tipo de suelos, clima, vegetación y fauna, así como también aspectos socioculturales y tipologías de productores en la zona. Para ello, se pueden

utilizar mapas, cartas topográficas, censos, publicaciones y datos históricos, entre otros recursos, que proporcionen información preliminar sobre el objeto de estudio. Este diagnóstico inicial permite recopilar la información necesaria para la selección del conjunto de indicadores a emplear (Sarandón & Flores, 2009).

1.5.10. Definición de las dimensiones de análisis

Debido a la naturaleza multidimensional de la sustentabilidad, es necesario considerar más de una dimensión u objetivo de análisis. Estas dimensiones se derivan de la definición adoptada de agricultura sustentable en el marco conceptual, así como de la selección de los requisitos que debe cumplir. En términos generales, aunque no existe un consenso claro sobre la definición de sustentabilidad, la mayoría de los autores proponen al menos tres dimensiones de evaluación: la ecológica, la económica y la socio-cultural. En consecuencia, se requiere desarrollar un conjunto de indicadores para evaluar el grado de cumplimiento de cada uno de estos objetivos. Esto implica la creación de indicadores específicos para medir aspectos ecológicos, económicos y socioculturales (Sarandón & Flores, 2009).

1.5.11. Definición de las categorías de análisis, descriptores e indicadores

Según el marco conceptual adoptado, se deben establecer distintos niveles de evaluación para cada dimensión, que van desde lo más general a lo más específico, denominados categorías de análisis, descriptores e indicadores. A su vez, es posible seleccionar niveles inferiores de evaluación, denominados subindicadores y variables. Las categorías de análisis representan aspectos significativos de un sistema en términos de sustentabilidad, mientras que los descriptores son características relevantes de un elemento según los principales atributos de sostenibilidad de un sistema específico. Más adelante, se presentará un ejemplo para ilustrar este concepto, pero primero es necesario discutir qué son los indicadores y cuáles son las características que deben tener (Sarandón & Flores, 2009).

1.5.12. Estandarización y ponderación de los indicadores

Estandarización

Debido a la diversidad de dimensiones de la sustentabilidad, los indicadores se presentan en unidades diversas, dependiendo de la variable que se pretenda cuantificar (ecológica, económica, sociocultural). Esto abarca desde unidades de peso, longitud, área y número (de insectos o plantas), hasta actitudes de los productores y ganancias económicas, entre otras.

Esta variedad dificulta considerablemente la interpretación de los resultados (Abbona et al., 2006).

Para superar esta dificultad, existen diversas propuestas, entre las cuales la construcción de escalas se destaca por su simplicidad. Por ejemplo, se puede establecer una escala del 0 al 4, donde 0 representa la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable. A pesar de las unidades originales de cada indicador, estos se convertirán y expresarán en algún valor dentro de la escala. Así, todos los indicadores serán directos: cuanto mayor sea el valor, más sustentable será el sistema. Esto facilita la comparación entre sistemas diferentes e incluso entre sistemas similares de diferentes regiones (Abbona et al., 2006).

Una cuestión que puede surgir es la determinación de la amplitud de la escala a utilizar. Una escala muy amplia, como por ejemplo de 0 a 10, puede permitir una mayor sensibilidad de análisis, pero su construcción resulta sumamente compleja y, a veces, puede resultar difícil asignar valores coherentes para todas las categorías. Por otro lado, una escala estrecha, como de 0 a 2, es más fácil de construir pero puede no ser apropiada para el propósito deseado. En general, una escala con 4 o 5 valores se considera adecuada. Siguiendo con el ejemplo anterior, la cobertura vegetal podría evaluarse con una escala de 4 valores (de 0 a 3), donde 3 representa un rango del 75 al 100 % de cobertura, 2 del 50 al 74 %, 1 del 25 al 49 % y 0 del 0 al 24 % de cobertura vegetal. El valor máximo refleja la situación ecológicamente más favorable para mantener la calidad del recurso, en este caso, la estructura del suelo (Abbona et al., 2006).

Ponderación de los indicadores

Otro paso esencial, tanto para la formulación de los indicadores como para su interpretación, es la ponderación, la cual resulta inevitable. No todos los indicadores tienen el mismo peso o valor para la sustentabilidad, por lo que se debe determinar la importancia relativa de los diferentes indicadores, subindicadores y variables que los componen. La ponderación consiste en un coeficiente que se multiplica por el valor de los subindicadores, variables e incluso los propios indicadores (Sarandón, 2002).

Para ilustrar este proceso, consideremos una situación donde evaluamos tres indicadores (A, B y C) relacionados con el recurso suelo. Si los valores obtenidos en una escala de 0 a 4 son: A: 2, B: 3 y C: 4, deseamos integrar estos tres indicadores en un único valor. Si asumimos que los tres son igualmente importantes, podríamos promediarlos, obteniendo un valor de 3

$((2+3+4)/3)$). Sin embargo, podemos considerar que la importancia relativa de los indicadores no es igual y que, por ejemplo, el indicador A es tres veces más importante que los otros dos. En este caso, el valor del indicador no sería 3 (el promedio), sino $(2*3 + 3*1 + 4*1)/5 = 2,6$, donde el primer término, en negrita, es el valor en la escala del indicador, el segundo (que lo multiplica) es su ponderación o peso, y el denominador (5) es la suma de los valores de los factores de ponderación (Sarandón, 2002).

Decidir la ponderación puede ser uno de los pasos más difíciles. El peso atribuido a cada indicador depende de su importancia en el funcionamiento del sistema en cuestión. Aunque no hay normas generales para la ponderación, se pueden considerar algunos criterios. Uno de ellos es la reversibilidad, que se refiere a la posibilidad o dificultad de volver a la situación inicial; cuanto más difícil sea, más importante será el indicador. Otro criterio es la dependencia, donde se evalúa la relación entre diferentes aspectos del sistema. Además, es crucial que los agricultores participen en la ponderación, reflejando sus valores y criterios en la importancia de cada indicador. Esta metodología participativa puede aumentar la probabilidad de que los agricultores se involucren en el proceso de evaluación. Por ejemplo, Roming et al. (1996) y Lefroy et al. (2000) incorporaron la opinión de los agricultores en la valoración de los indicadores, lo que facilitó la comprensión y adopción de la metodología. Es fundamental establecer la importancia de los indicadores antes de la recolección de datos, ya que la ponderación define el papel de cada indicador en la sustentabilidad del sistema, independientemente de los hallazgos posteriores (Sarandón, 2002).

1.5.13. Análisis de la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado.

Pertinencia

Una vez que se ha elaborado el conjunto de indicadores, es necesario evaluar si su utilización permite alcanzar los objetivos establecidos en el paso 2. Puede ocurrir que, después de desarrollar los indicadores, se identifique que estos son demasiado complejos o difíciles de obtener, o que requieren tecnología avanzada, lo que podría no ser adecuado para los objetivos planteados, especialmente en el caso de pequeños productores (Evia & Sarandón, 2022).

Si se detecta una discrepancia entre la información que proporcionarán los indicadores y los objetivos de evaluación propuestos, es necesario reconsiderar su selección, volviendo al método en el paso 6, donde se definen las categorías de análisis, descriptores e indicadores.

Si los indicadores cumplen con los requisitos establecidos, se puede proceder con los siguientes pasos del proceso de evaluación (Evia & Sarandón, 2022).

1.5.14. Preparación para la obtención de datos a campo

Este paso, aunque simple, es crucial para seleccionar o desarrollar herramientas apropiadas para la recolección precisa de datos. Es fundamental tener en cuenta los objetivos de la evaluación (paso 2), ya que la metodología a emplear dependerá de ellos. Al buscar obtener datos a través de preguntas dirigidas a los agricultores, es esencial preparar encuestas o entrevistas adecuadas. La elección del tipo de preguntas, el formato y la duración de la entrevista, así como si se realizará de forma individual o grupal, dependerá del objetivo seleccionado y las características de los entrevistados. En este punto, la integración de un equipo interdisciplinario que incluya sociólogos o antropólogos puede resultar muy beneficiosa (Evia & Sarandón, 2022).

1.5.15. Toma de datos

La diversidad de información requerida para desarrollar los indicadores es considerable y está influenciada por múltiples factores, como los objetivos planteados, la disponibilidad de recursos y la escala temporal y espacial elegida. Esta información puede obtenerse a través de encuestas o entrevistas, mediante la recopilación de datos en el campo y/o análisis de laboratorio, o a través de la revisión y análisis de la literatura existente.

1.5.16. Análisis y presentación de los resultados

Una vez que se han recopilado los datos y se han construido los indicadores, es esencial presentar los resultados de manera clara y sencilla. Una técnica comúnmente utilizada para lograr esto es representarlos en un gráfico tipo tela de araña, radar, ameba o cometa, como lo han propuesto varios autores en sus estudios. En este tipo de diagrama, se muestran los valores de los indicadores obtenidos y se comparan con una situación ideal, lo que facilita la identificación de los puntos críticos en cada sistema al dar una idea de la distancia entre la situación ideal y la actual. Además, esta representación sintetiza una gran cantidad de información importante y proporciona una visión general, global u holística del problema (Evia & Sarandón, 2022).

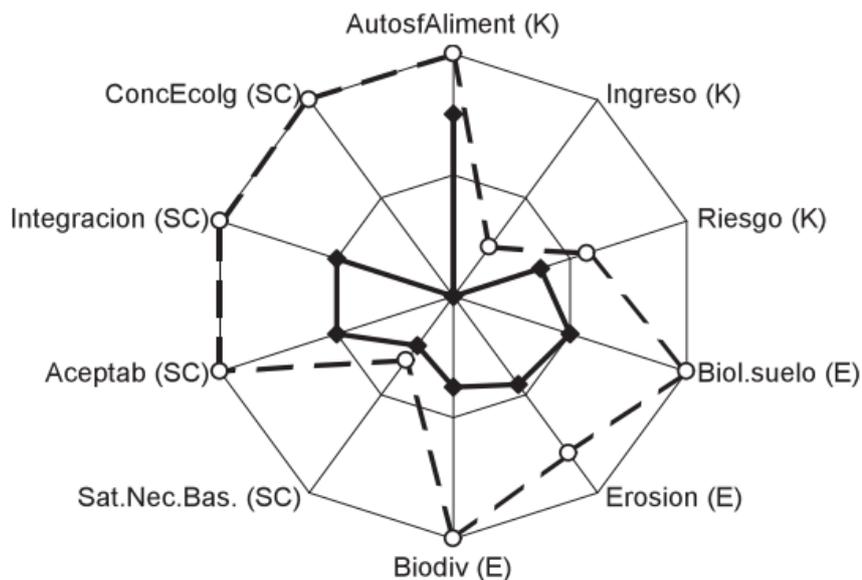


Figura 1 Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad

1.5.17. Fórmulas usadas para calcular los indicadores de sustentabilidad

Las fórmulas usadas para calcular los tres indicadores de la sustentabilidad, fueron las siguientes:

$$\text{Indicador Económico (IK)} = \frac{2((A1 + A2 + A3 + A4 + A5)/5) + 1B + 1(C1 + C2 + C3)/3}{4}$$

$$\text{Indicador ambiental (IA)} = \frac{1(A1 + A2)/2 + 1(B1 + B2 + B3)/2 + 1(C1)/1}{3}$$

$$\text{Indicador Social (ISC)} = \frac{2((A1 + A2 + A3 + A4)/4) + 1B + 1C}{4}$$

Luego, utilizando los indicadores económicos (IK), ambientales (IA) y sociales (IS), se procedió al cálculo del Índice de Sustentabilidad General (ISGen). Cada dimensión fue valorada de manera equitativa, conforme al marco conceptual establecido anteriormente. En concordancia con el criterio de Sarandón et al., (2006), se estableció que ninguna de las tres dimensiones debía tener un valor menor a 2. La fórmula para el cálculo del Índice de Sustentabilidad General es:

$$(\text{ISGen}) = (\text{IK} + \text{IA} + \text{IS})/3$$

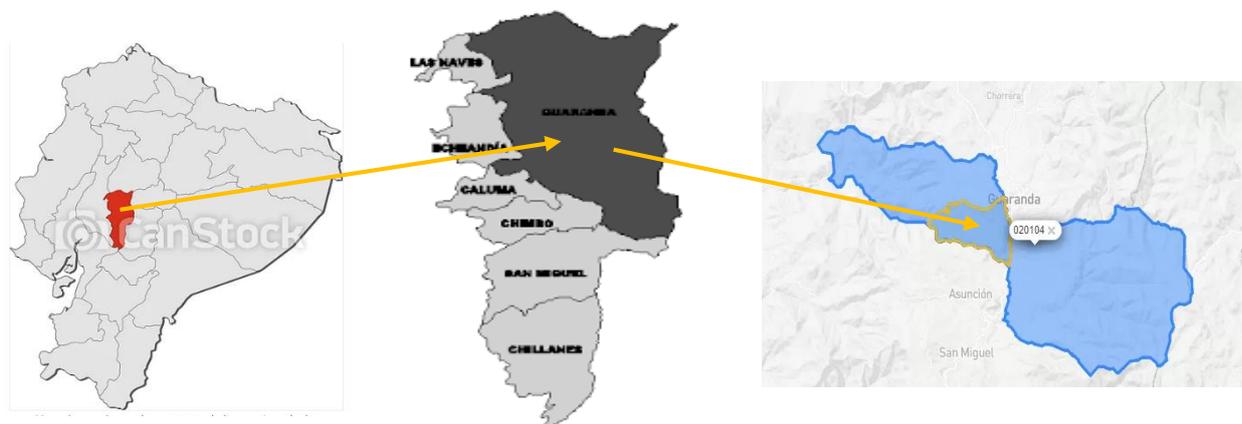
1.5.18. Determinación de los puntos críticos a la sustentabilidad

Este es el propósito central de la metodología y, consecuentemente, el resultado deseado de todos los pasos previos. Si se ejecuta correctamente, el análisis de los indicadores facilitará la identificación de los puntos críticos en la gestión del sistema que amenazan o ponen en riesgo su sustentabilidad. Esta disparidad se observa como la discrepancia entre el valor ideal y el valor real obtenido. La brecha entre ambos constituye una medida de la falta de sustentabilidad (Viglizzo et al., 2006).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del área de estudio

La presente investigación se ejecutó a 150 agricultores de la parroquia de Santa Fé, cantón Guaranda, provincia de Bolívar. A 2670 msnm, con latitud de 1°37'0" S, longitud 79°0'0" W, temperatura máxima 24°C, temperatura mínima de 8°C, temperatura media anual de 15°C, precipitación media Anual de 950 mm/año, heliofanía de 930 H/L/año, humedad relativa de 75% (Laguacoto- INAMHI, 2021).



2.2. Tipo de investigación

Para la presente investigación se aplicó un diseño no experimental de tipo transversal que inició con la aplicación de encuestas, entrevistas y observación en campo, que permitió encontrar los problemas concretos de la realidad de las fincas evaluadas. La investigación contó con un soporte teórico muy amplio para dar un criterio preciso acorde a los objetivos específicos planteados, para ello se utilizó la metodología propuesta por Sarandón (2002), que permite analizar las tres dimensiones con el uso de indicadores y subindicadores de la sustentabilidad, adaptados a los sistemas estudiados.

2.3. Diseño de investigación

Dado que esta investigación se enmarca en un enfoque descriptivo, se procedió a comparar todas las fincas en relación con cada dimensión definida, con el fin de llevar a cabo un análisis exhaustivo de la sustentabilidad en cada una de ellas. Para ello, se emplearon indicadores y subindicadores, tal como se describe en la metodología aplicada.

La encuesta empleada se diseñó con el objetivo de recopilar información detallada sobre diversos aspectos relevantes para la evaluación de la sustentabilidad. Consistió en una serie

de preguntas estructuradas, del ambiente social, económico y ambiental, que permitan conocer un poco más la realidad existente en la zona de estudio. Se llevó a cabo de manera presencial, mediante entrevistas directas con los agricultores, lo que permitió obtener datos precisos y relevantes para el análisis posterior.

2.4.Población

La parroquia Santa Fé alberga una población de aproximadamente 1872 habitantes, de los cuales alrededor de 100 familias están involucradas en actividades agrícolas. Esta actividad agrícola se concentra principalmente en la parte baja de la zona en estudio, donde se encuentra el sistema de riego, que permite el desarrollo de actividades agrícola a la población que poseen parcelas productivas, objeto de evaluación para el desarrollo de la investigación.

2.5.Muestra

Para sacar la muestra se consideró la siguiente formula de acuerdo con Aguilar, (2005):

$$n = \frac{N}{e^2 (N - 1) + 1}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

e² = margen de error al 5%.

$$n = \frac{100}{(0,05)^2 (100 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{100}{(0,0025) (99) + 1}$$

$$n = \frac{100}{1,24}$$

$$n = 80$$

2.6. Manejo de la investigación

2.6.1. Análisis de la sustentabilidad

Para la evaluación de la sustentabilidad en la zona agrícola de Santa Fe, provincia de Bolívar, se empleó la metodología propuesta por Sarandón (2002), adaptada a las condiciones

específicas de la región. Esta metodología aborda las tres dimensiones económicas, ambientales y socio-cultural, tal como se muestra en la tabla 1.

Población, muestra y encuesta: La población total consta de 1872 personas, de las cuales 100 familias están dedicadas a la agricultura en la parte baja de la zona, que cuenta con sistemas de riego. Se determinó un tamaño de muestra de (n=80) utilizando la fórmula de proporciones según Aguilar (2005). La recolección de información se llevó a cabo mediante una encuesta estructurada que abarca preguntas relacionadas con las tres dimensiones de la sustentabilidad. Además, se realizaron entrevistas y visitas a los agricultores de la zona. La información recopilada se organizó en una base de datos para su respectivo análisis.

Selección y construcción de sub-indicadores: estos fueron seleccionados y construidos siguiendo la metodología y el marco conceptual propuestos por Sarandón (2002), pero adaptados a los sistemas productivos, ya que la propuesta original está diseñada para fincas con cultivos anuales y no para aquellas con cultivos permanentes (Márquez y Julca, 2015). La selección de sub-indicadores y variables se realizó mediante consulta con técnicos y agricultores locales (Roming et al., 1996; Lefroy et al., 2000).

Estandarización y ponderación de los indicadores: Para facilitar las comparaciones entre fincas, se estandarizaron los datos de cada variable en una escala de 0 a 4, donde 4 representa la mayor sustentabilidad y 0 la más baja. Luego, se ponderaron los valores obtenidos para cada variable o subindicador multiplicándolos por un coeficiente que refleja la importancia relativa de algunas variables en relación con la sustentabilidad. La ponderación de sub-indicadores y variables se llevó a cabo mediante consulta con técnicos y agricultores locales (Roming et al., 1996; Lefroy et al., 2000).

El análisis de la sustentabilidad se llevó a cabo aplicando la metodología descrita por Sarandón (2002):

Tabla 1 Sub-indicadores y variables usadas para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar (Adaptado de Sarandón et al., 2006).

<u>Dimensión Económica. (IK)</u> Para saber si los sistemas son económicamente rentables.	Sub-indicadores	Variables
	A. Rentabilidad de la finca	A1- Productividad.
		A2- Calidad física de sus cultivos.

		A3- Problemas fitosanitario del cultivo
		A4.- Comercialización de cosecha.
	B. Ingreso neto mensual.	
	C. Riesgo económico	C1- Sitios de comercialización
		C2- Dependencia de insumos externos.
		C3- Vías de comercialización.
<u>Dimensión ambiental.</u> (IA) un sistema será ecológicamente sustentable tendra la conservación de la base de los recursos productivos y disminuye el impacto sobre los recursos extra prediales	A. Conservación de la vida de suelo.	A1- Manejo de residuos
		A2- Rotación de cultivos
	B. Riesgo de erosión.	B1- Pendiente predominante.
		B2- Conservación de suelos.
	C. Manejo de la Biodiversidad	C1-Zonas de conservación
<u>Dimensión Sociocultural</u> (ISC) para conocer grado de satisfacción de los aspectos socioculturales.	A. Satisfacción de las necesidades básicas.	A1- Vivienda.
		A2- Acceso a la educación.
		A3- Acceso a salud y cobertura sanitaria.
		A4- Servicios Básicos

Fórmulas usadas para calcular los indicadores de sustentabilidad.- Las fórmulas usadas para calcular los tres indicadores de la sustentabilidad, fueron las siguientes:

$$\text{Indicador Económico (IK)} = \frac{2((A1 + A2 + A3 + A4 + A5)/5) + 1B + 1(C1 + C2 + C3)/3}{4}$$

$$\text{Indicador ambiental (IA)} = \frac{1(A1 + A2)/2 + 1(B1 + B2 +)/2 + 1(C1)/1}{3}$$

$$\text{Indicador Social (ISC)} = \frac{2((A1 + A2 + A3 + A4)/4) + 1B + 1C}{4}$$

Luego, utilizando los indicadores económicos (IK), ambientales (IA) y sociales (IS), se procedió al cálculo del Índice de Sustentabilidad General (ISGen). Cada dimensión fue valorada de manera equitativa, conforme al marco conceptual establecido anteriormente. En concordancia con el criterio de Sarandón et al., (2006), se estableció que ninguna de las tres dimensiones debía tener un valor menor a 2. La fórmula para el cálculo del Índice de Sustentabilidad General es:

$$(\text{ISGen}) = (\text{IK} + \text{IA} + \text{IS})/3$$

El análisis de la sustentabilidad se realizó primero de manera individual para cada finca.

Análisis de los resultados

A través de la implementación de enfoques metodológicos particulares, se llevó a cabo la cuantificación del grado de sostenibilidad y la minuciosa descripción de los sistemas productivos examinados. Para el análisis de los resultados generados en esta investigación, se utilizó la plataforma Excel estudiantil. Esta herramienta posibilitó la creación de gráficos explicativos que desempeñaron un papel fundamental en la presentación visual y comprensión efectiva de los descubrimientos obtenidos en el estudio.

Los puntos críticos fueron seleccionados mediante un análisis exhaustivo de los datos recopilados durante el estudio. Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas y encuestas en las fincas agrícolas de la zona de estudio para recopilar información detallada sobre diversos aspectos de la producción agrícola y las condiciones socioeconómicas de los agricultores. Posteriormente, se realizó un análisis de los datos para identificar los principales desafíos y limitaciones que enfrentan las fincas en términos de rentabilidad, diversificación de ingresos, acceso a financiamiento, infraestructura y tecnología, entre otros aspectos relevantes. Los puntos críticos fueron aquellos aspectos que presentaban mayores dificultades o que representaban obstáculos significativos para la sostenibilidad y el desarrollo de las fincas agrícolas en la región.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de la caracterización

Para llevar a cabo la caracterización de los sistemas productivos, se implementó una encuesta estructurada. Esta encuesta incluyó una combinación de preguntas abiertas y cerradas. Al analizar los datos recopilados durante la caracterización, se obtuvieron los siguientes resultados.

- **Edad del responsable de la finca**

La distribución de la edad de los responsables de la finca muestra que la mayoría de los agricultores (52%) se encuentran en el rango de edad de 56 a 65 años. Estos datos indican que la gestión de las fincas está principalmente a cargo de individuos de edad avanzada. Esta tendencia es consistente con los que fueron encontrados por Smith y Johnson (2018), quienes encontraron resultados similares en su estudio sobre la demografía agrícola en América Latina. Además, un número considerable de agricultores (28%) tienen más de 65 años, lo que indica una presencia significativa de agricultores de edad avanzada en la gestión de las fincas. Por otro lado, hay una representación menor de agricultores en los rangos de edad más jóvenes: el 27% de los agricultores tienen entre 20 y 55 años. Este resultado refleja una menor participación de agricultores jóvenes en la gestión de fincas, lo que puede tener implicaciones en términos de la continuidad y el relevo generacional en la agricultura de la zona de estudio.

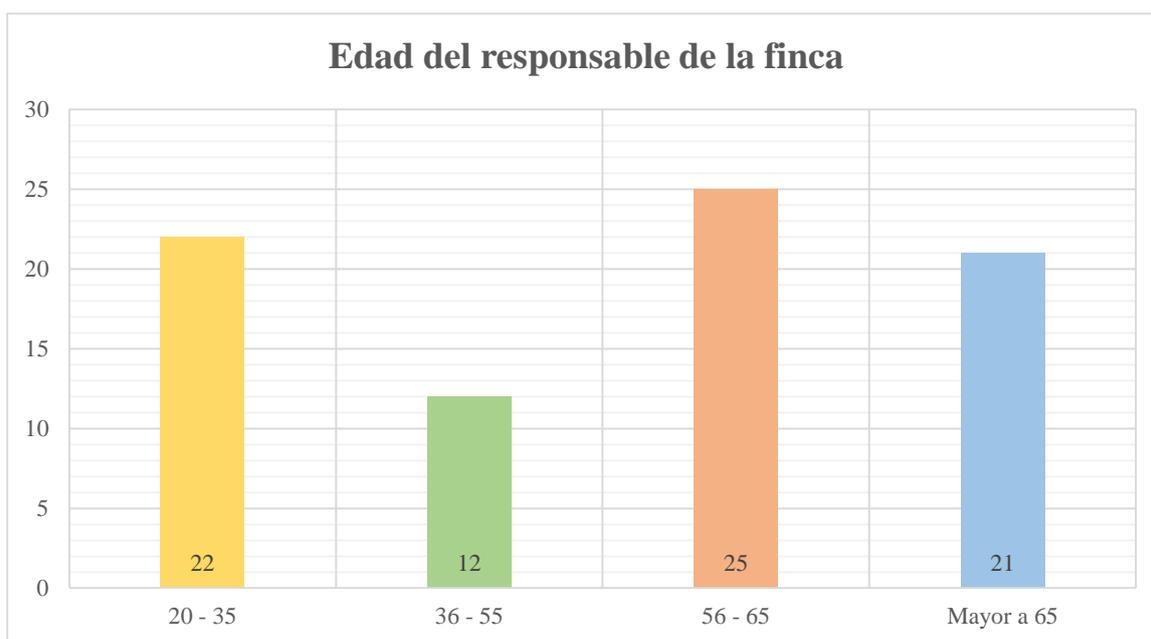


Figura 2 Pregunta 1: Edad del responsable de la finca

- **Género**

La distribución por género de los responsables de las fincas muestra que la gran mayoría (78%) son hombres, mientras que solo el 22% son mujeres. Estos resultados reflejan una marcada disparidad de género en la gobernanza de las fincas en la zona de estudio, donde los hombres tienen una presencia dominante. Estos datos están en línea con investigaciones previas sobre la participación de género en la agricultura. García y Martínez (2019) señalaron que las mujeres tienen una representación significativamente menor que los hombres en el sector agrícola en las zonas rurales de América Latina. Esta brecha de género puede afectar el acceso a recursos, la toma de decisiones y la participación en actividades agrícolas, subrayando la importancia de políticas y programas para promover la equidad de género en la agricultura

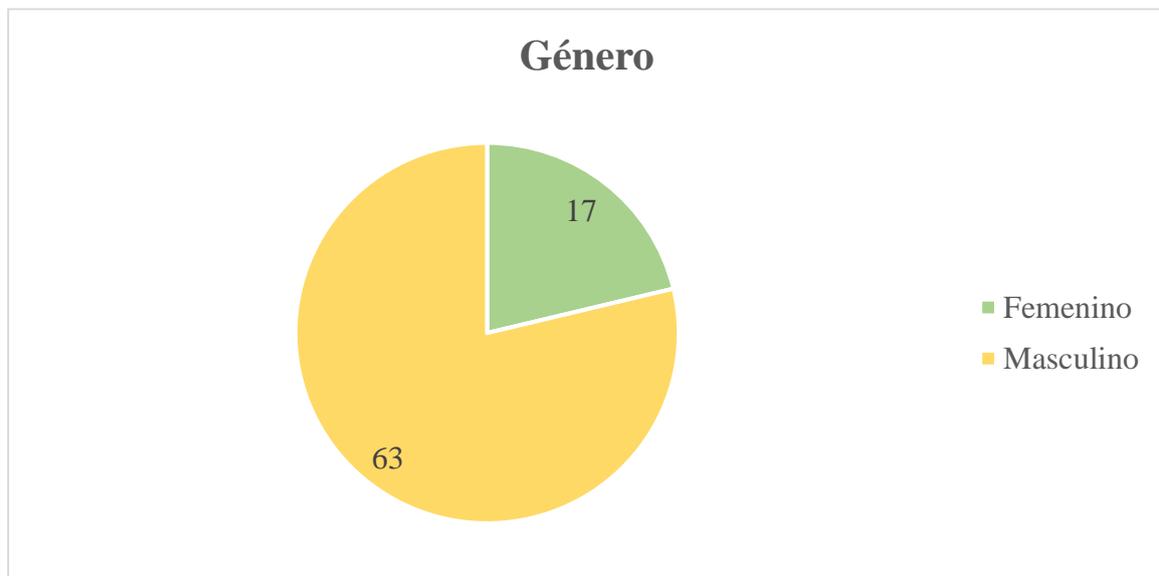


Figura 3 *Pregunta 2: Género*

- **Estado civil**

La mayoría de los responsables de las fincas están casados (39%) o en unión libre (29%), seguidos por solteros (15%) y separados (14%), con viudos representando solo el 3%. Estos resultados reflejan una diversidad de situaciones familiares en los agricultores de la zona. La prevalencia de matrimonios y uniones libres destaca el papel central de la familia en la gestión de las fincas, como se ha señalado en estudios anteriores (Sánchez et al., 2018). Sin embargo, también subraya la importancia de considerar diferentes estructuras familiares al diseñar políticas y programas agrícolas.

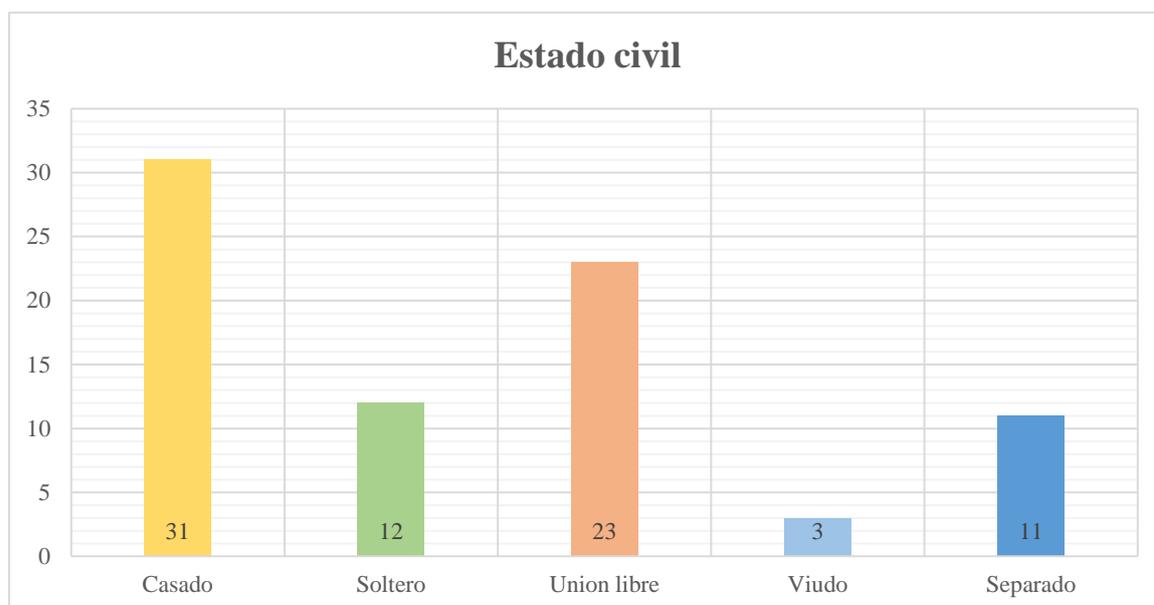


Figura 4 *Pregunta 3: Estado civil*

- **Nivel de educación**

La mayoría de los responsables de las fincas tienen educación primaria (26%) o no tienen educación formal (45%). Solo un pequeño porcentaje tiene educación superior (8%) o educación secundaria (1%), y un 4% ha recibido otro tipo de educación. Estos resultados señalan un bajo nivel educativo entre los agricultores de la zona, lo que puede afectar su capacidad para adoptar prácticas agrícolas sostenibles y tecnológicamente avanzadas. Es crucial implementar programas de capacitación para mejorar las habilidades y el conocimiento de los agricultores en temas relevantes para la agricultura sostenible (González et al., 2019).

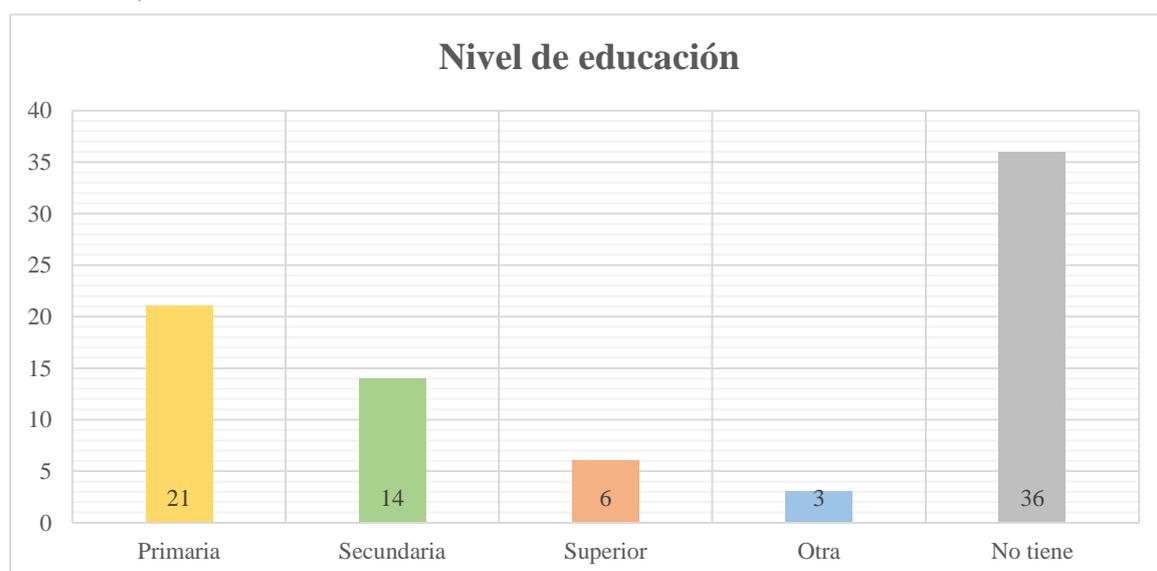


Figura 5 *Figura 6 Pregunta 4: Nivel de educación*

- **Servicios básicos**

La mayoría de los agricultores encuestados (65.1%) tienen acceso a todos los servicios básicos (luz eléctrica, agua potable, teléfono e internet), lo que indica una buena infraestructura en la comunidad agrícola. Sin embargo, algunos solo tienen acceso a servicios individuales, como luz eléctrica (11 agricultores), agua potable (10 agricultores), teléfono (9 agricultores) o internet (9 agricultores). Estos resultados subrayan la necesidad de mejorar el acceso a servicios básicos en todas las áreas rurales para garantizar un desarrollo equitativo y sostenible, como sugiere el estudio de Guaján (2017).

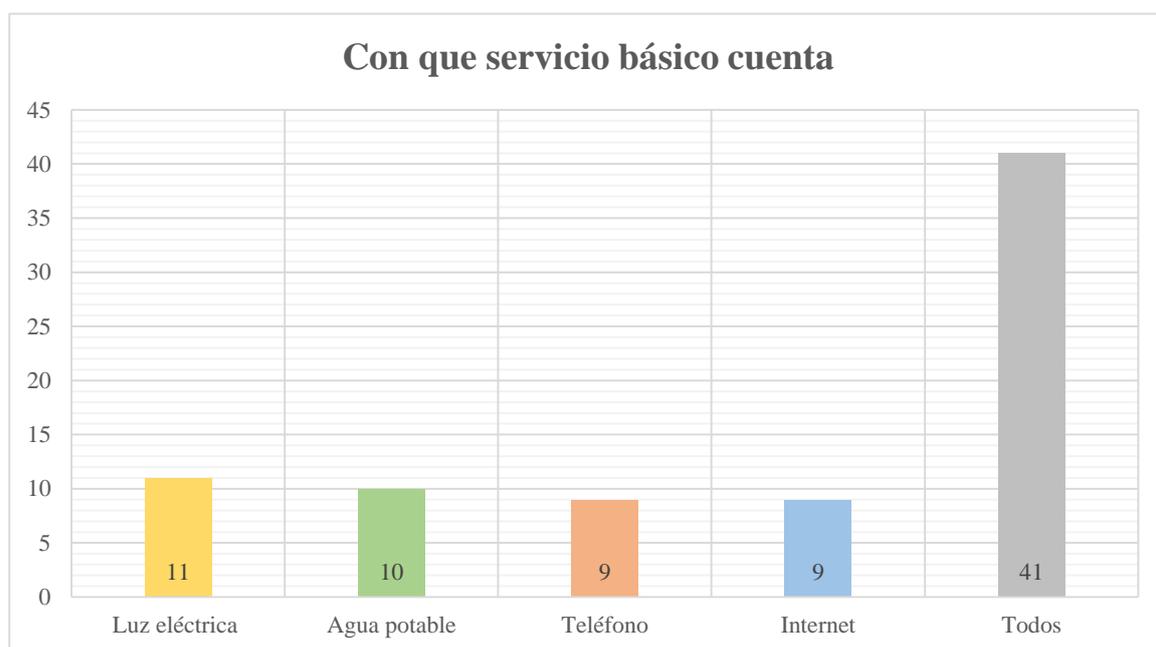


Figura 6 *Pregunta 6: Con qué servicio básico cuenta*

- **Cuenta con terrenos**

El análisis sobre la tenencia de terrenos revela que la mayoría de los agricultores (69%) poseen sus propios terrenos, mientras que un 25% los tiene en arrendamiento y un 6% indicó otra forma de tenencia. Estos datos concuerdan con estudios previos que destacan la importancia de la tenencia de tierras en la agricultura, ya que la propiedad de la tierra puede influir significativamente en la adopción de prácticas agrícolas sostenibles y en la estabilidad económica de los agricultores. La alta proporción de agricultores que poseen sus terrenos puede ser un factor positivo para la implementación de medidas de conservación y manejo sostenible, ya que los propietarios tienden a tener un mayor interés en proteger y mejorar sus activos agrícolas a largo plazo (FAO, 2019).

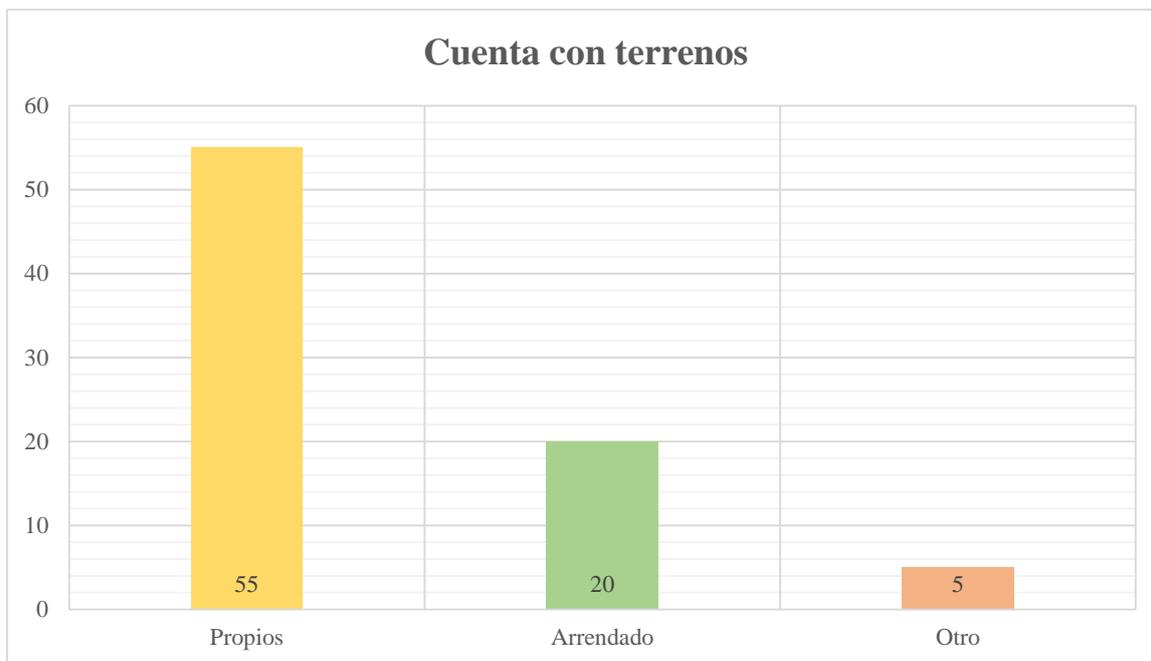


Figura 7 Cuenta con terrenos

- **Cuántas hectáreas de producción dedica a este cultivo**

El análisis sobre la extensión de tierras dedicadas a la producción revela que la mayoría de los agricultores (73%) tienen entre 5 y 7 hectáreas destinadas a este cultivo, seguido por un 22% que dedica entre 3 y 5 hectáreas, y un pequeño porcentaje del 5% que utiliza de 0 a 3 hectáreas. Estos resultados son consistentes con las tendencias observadas en otras regiones agrícolas, donde los agricultores tienden a operar en escalas de producción más grandes para aumentar la rentabilidad y la eficiencia (Gómez et al., 2019).

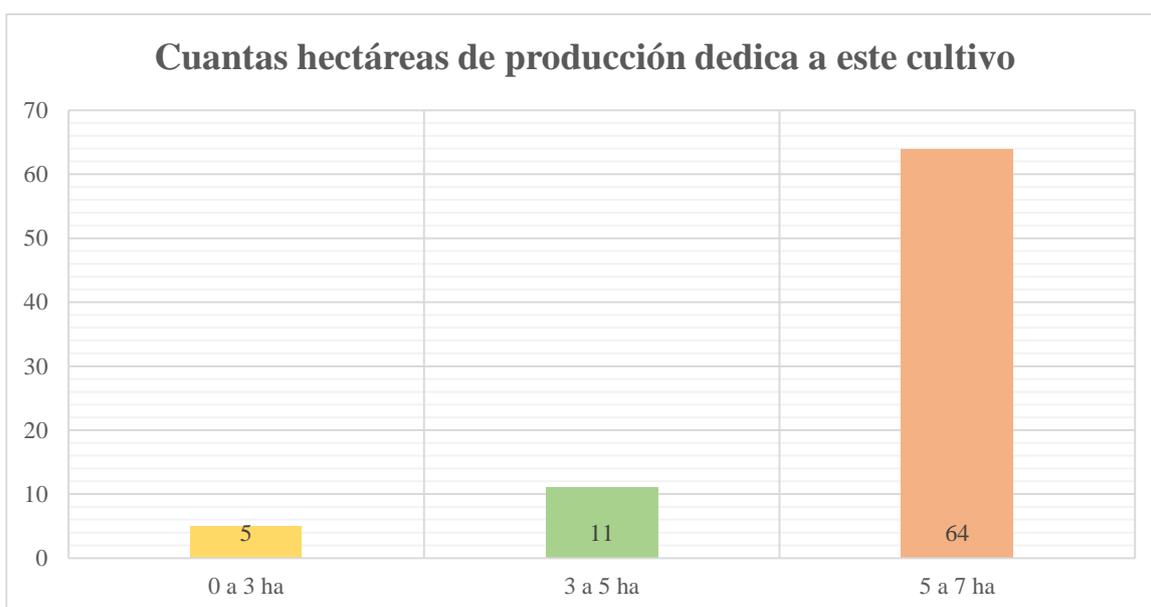


Figura 8 Pregunta 6: Cuántas hectáreas de producción dedica a este cultivo

- **Realiza la labor de fertilización**

La mayoría de los agricultores encuestados (96%) es decir 77 de 80 agricultores realizan la labor de fertilización, mientras que solo un pequeño porcentaje (4%) indicó no llevar a cabo esta práctica en sus cultivos. Esta alta tasa de fertilización puede ser un indicador de la importancia que los agricultores dan a la nutrición del suelo y al mantenimiento de la productividad de sus cultivos. Además, la fertilización adecuada puede contribuir a la optimización de los rendimientos agrícolas y al mejoramiento de la calidad de los productos, aspectos fundamentales para la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas (Aguilar, 2000).



Figura 9 Pregunta 7: Realiza la labor de fertilización

- **Qué tipo de fertilizante utiliza**

Según los datos recopilados, el 77% de los agricultores encuestados realizan la labor de fertilización orgánica, mientras que solo el 23% restante realiza la fertilización química, en este punto se considera que muchos de los agricultores poseen animales en los que se permite utilizar sus heces para la fertilización. Esta tendencia sugiere una práctica generalizada de fertilización entre los agricultores de la zona. Esta preferencia puede asociarse con la búsqueda de una mayor productividad y calidad de los cultivos, así como con el mantenimiento de la salud del suelo. Estos datos concuerdan con la literatura existente, donde se destaca la importancia de la fertilización en la agricultura para optimizar el rendimiento de los cultivos (Briseno, 2019).

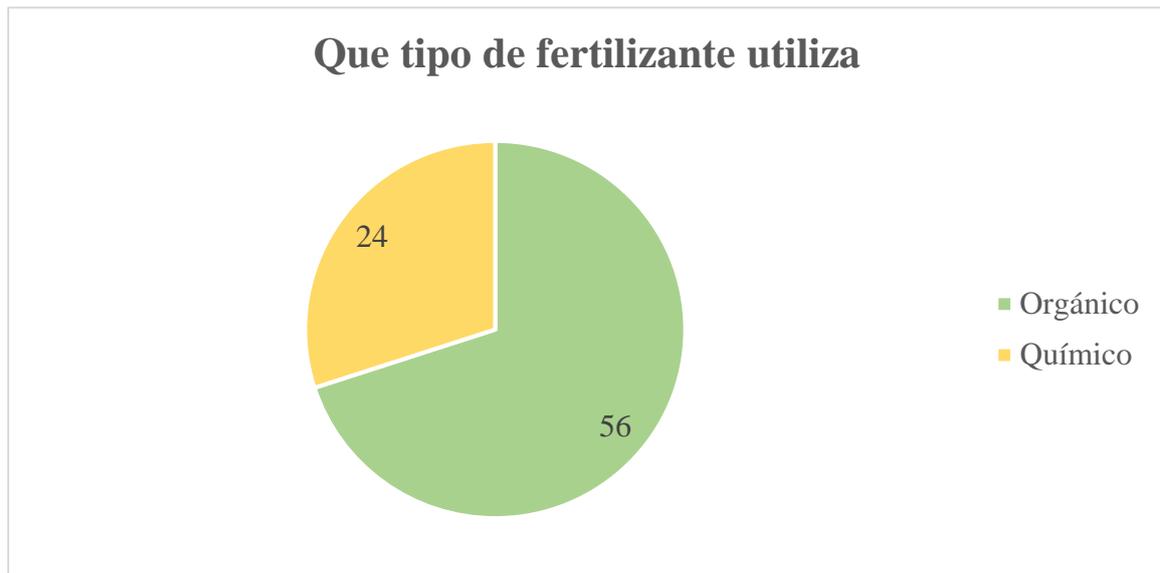


Figura 10 *Pregunta 8: Que tipo de fertilizante utiliza*

- **Realiza control fitosanitario**

Según los resultados obtenidos, el 100% de los agricultores encuestados realizan algún tipo de control fitosanitario en sus cultivos, lo que indica una práctica generalizada en la zona. Este dato coincide con investigaciones previas como Novello (2014) que han destacado la importancia del control fitosanitario en la agricultura para prevenir y controlar plagas y enfermedades que afectan la productividad de los cultivos.

- **Realiza usted prácticas de conservación del suelo**

Los datos revelan que la totalidad de los agricultores encuestados afirman realizar prácticas de conservación el suelo en sus prácticas agrícolas. Este resultado indica una preocupación generalizada por la preservación del suelo en la actividad agrícola. Investigaciones previas como Jiménez & Torres (2015) quienes con su trabajo de investigación respaldan este hallazgo, resaltando la importancia de las estrategias de conservación del suelo para mantener su fertilidad y prevenir la erosión

- **Como usted elimina los residuos**

Los datos muestran que la mayoría de los agricultores encuestados (48 agricultores) 60% porcentaje utilizan los residuos como materia orgánica, seguido por el 31% aquellos que optan por quemarlos (25 agricultores). Solo un pequeño porcentaje los arroja al terreno baldío 3% (2 agricultores) o al basurero 6% (5 agricultores). Estos resultados resaltan una tendencia hacia prácticas más sostenibles, como el uso de residuos como materia orgánica,

lo cual concuerda con estudios previos que enfatizan la importancia de la gestión adecuada de los residuos agrícolas para la conservación del suelo y la reducción de la contaminación, esto de acuerdo como con los manuales realizados de la CEPAL (Rondón et al., 2016).



Figura 11 *Pregunta 11: Como usted elimina los residuos*

- **Con qué capital usted produce su cultivo**

Los datos revelan que la mayoría de los agricultores encuestados (46 agricultores) producen sus cultivos utilizando capital por medio de préstamos, mientras que un porcentaje menor utiliza capital propio (34 agricultores). Esta tendencia hacia el uso de préstamos como fuente de capital para la producción agrícola puede reflejar desafíos financieros en el sector agrícola y resalta la importancia del acceso a créditos y financiamiento para los agricultores, como lo han señalado otros estudios sobre la agricultura familiar (Chagerben et al., 2020).

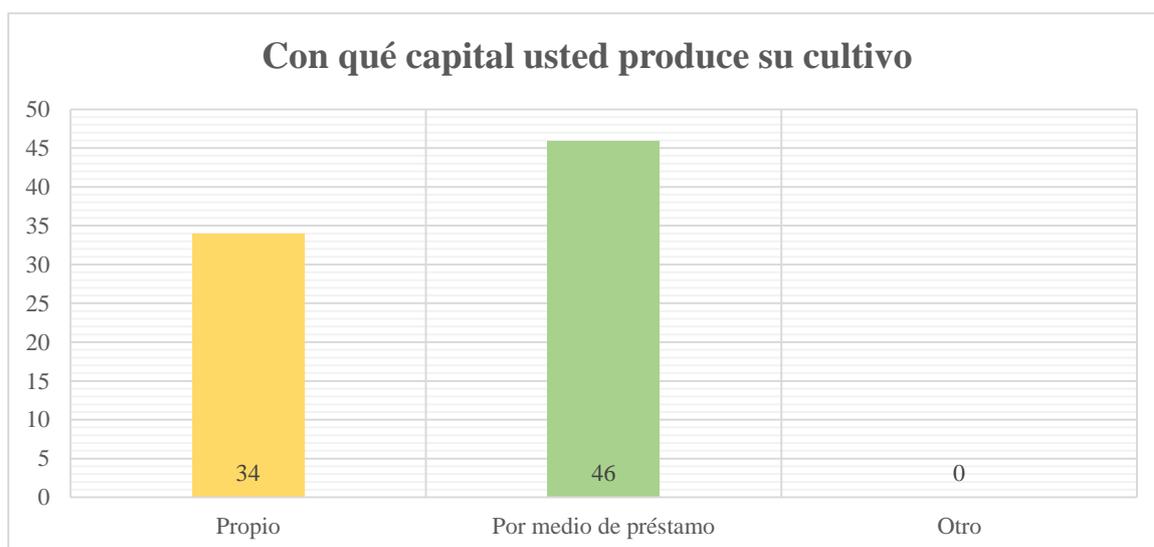


Figura 12 *Pregunta 12: Con qué capital usted produce su cultivo*

- **Considera usted que el sistema de riego incrementa la productividad de su cultivo**

Todos los agricultores encuestados (80) perciben el sistema de riego como un factor que aumenta la productividad de sus cultivos, destacando su importancia en la región. Estos datos se alinean con la investigación de Quijia (2020), quienes encontraron resultados similares al analizar el impacto del riego en la productividad agrícola en una región vecina. En su estudio, Quijia también observaron que el riego tenía un efecto positivo en la producción de cultivos, lo que refuerza la idea de que el riego es una práctica agrícola clave para aumentar la productividad y garantizar la estabilidad de los cultivos.

- **Existe una buena comercialización local**

Los datos revelan que la mayoría de los agricultores encuestados (64 agricultores) perciben que existe una buena comercialización local para sus productos. Este resultado resalta la percepción positiva de los agricultores sobre las oportunidades de comercialización en el mercado local. Estos datos coinciden con los resultados de un estudio realizado por Arguello y colaboradores (2022) en una región agrícola similar, donde también se encontró que la mayoría de los agricultores tenían una percepción favorable sobre la comercialización local de sus productos. Estos resultados sugieren que, en general, los agricultores en áreas similares tienen confianza en la viabilidad de comercializar sus productos a nivel local.



Figura 13 *Pregunta 14: Existe una buena comercialización local*

- **En qué sector vende su cosecha**

La mayoría de los agricultores encuestados (34 es decir el 43%) venden su cosecha fuera de la provincia. Además, 21 (26%) de los agricultores la comercializan dentro de la provincia, 12 (15%) dentro del cantón, mientras que última vía de comercialización es en la parroquia con 16%. Estos resultados sugieren una diversidad en los destinos de comercialización de la cosecha agrícola en la zona estudiada. En un estudio similar realizado por Zambrano (2020) en una zona agrícola cercana, lo que sugiere una tendencia consistente en la comercialización de la cosecha en áreas similares.

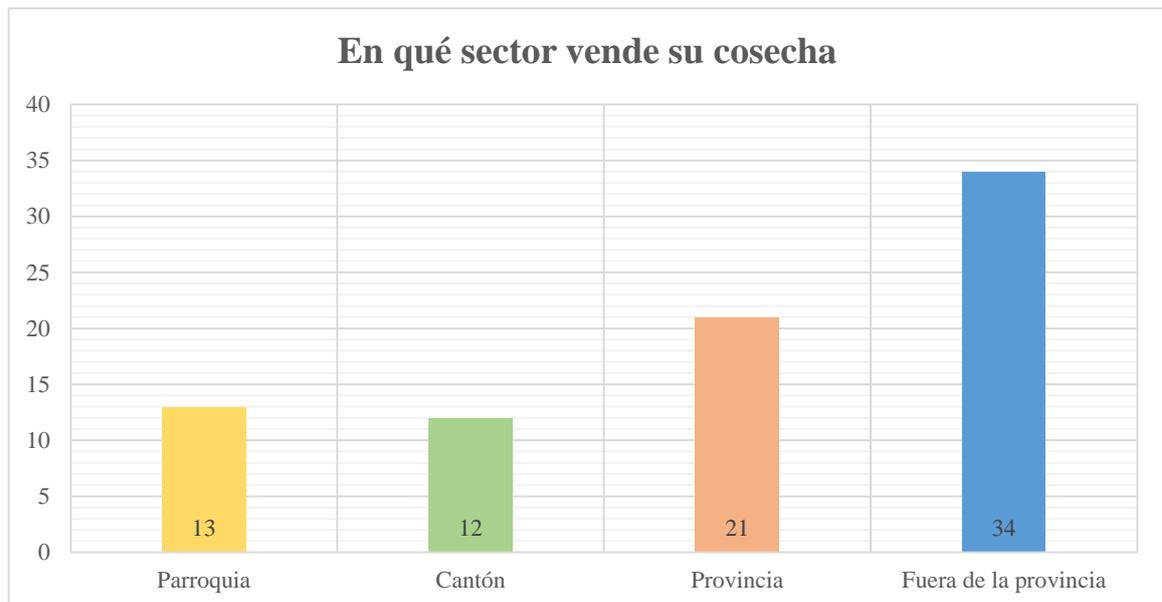


Figura 14 *Pregunta 15: En qué sector vende su cosecha*

3.2.Resultados de la Evaluación de la Sustentabilidad

3.2.1. Análisis de la sustentabilidad de los sistemas productivos evaluadas en la parroquia Santa Fe

- **Indicador económico (IK)**

El indicador económico muestra que un 72.5% (Tabla 2) de las fincas evaluadas son sustentables, sin embargo, un 27,5% no lo son, (Tabla 2).

Con los resultados obtenidos en la investigación permite conocer las realidades de los sistemas productivos analizando las tres dimensiones que se considera para medir la sustentabilidad, con los datos encontrados se puede indicar que las prácticas agrícolas dentro de los sistemas productivos evaluados están alineadas con los principios básicos de la agroecología, permitiendo así un grado de sustentabilidad aceptable en el ambiente económico. Este porcentaje refleja que la mayoría de las fincas tienen una capacidad relativamente alta para generar ingresos de manera eficiente y sostenible, lo que contribuye positivamente al desarrollo económico de la región. Cabe indicar que porcentaje que no resultado sustentable permite observar las falencias que existen en los predios, también permiten realizar recomendaciones acordes al desarrollo de cada uno de los sistemas productivos.

Por otro lado, el 72.5% nos hace notar que los agricultores están consiente de las prácticas que realizan en los predios, lo cual permitirá en algún momento alcanzar un equilibrio adecuado entre la rentabilidad económica y otros aspectos de la sustentabilidad, como la conservación del medio ambiente y el bienestar social. Esto indica que las prácticas agrícolas adoptadas por los agricultores toman en cuenta no solo la maximización de los beneficios económicos, sino también la gestión responsable de los recursos naturales.

El subindicador más alto es la Productividad, ya que se destaca que la totalidad de los agricultores encuestados perciben el sistema de riego como un factor que incrementa la productividad de sus cultivos, lo que sugiere una alta eficiencia en este aspecto. Por otro lado, el subindicador más bajo es la Dependencia de insumos externos, dado que se evidencia que algunas fincas enfrentan dificultades para acceder a financiamiento a tasas favorables o sufren deudas significativas, lo que podría limitar su capacidad para adquirir los insumos necesarios para su producción agrícola.

Sin embargo, el hecho de que no se haya alcanzado el 100% de sustentabilidad económica sugiere que aún existen áreas que requiere de criterios para mejorar. Estas áreas podrían incluir la optimización de los procesos de producción para reducir costos, la diversificación de las fuentes de ingresos agrícolas para mitigar riesgos y la búsqueda de prácticas más sostenibles en términos de uso de insumos agrícolas y las tecnologías. Tal como la muestra la tabla 2 y tabla 3

Tabla 2 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador económico de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe.

Sub-indicadores										
Variables	A				B	C			IK	
	A1	A2	A3	A4		C1	C2	C3	> 2	<2
Promedios generales	2.57	2.68	2.6	2.15	2.7	2.11	3.24	2.69	72.50%	27.50%

Nota: (A) Rentabilidad de la finca, (B) Ingreso neto mensual, (C) Riesgos económicos (A1) Productividad, (A2) Mantenimiento en finca, (A3) Incidencia de plagas y enfermedades, (A4) Otras actividades económicas dentro de la finca, (C1) Diversificación en la producción, (C2) Dependencia de insumos externos (C3) Número de vías de comercialización

Puntos críticos encontrados en el análisis del indicador IK

La tabla 3 permite ver la realidad de todas las fincas estudiadas, la misma que nos deja ver cada situación, considerando la metodología aplicada, la misma que indica los rangos de sustentabilidad y la mínima es 2 para ser sustentable, sin embargo, el análisis individual permite observar los puntos críticos en las fincas, de ellos se mencionan los más problemáticos que se detectaron en los predios de ellos tenemos:

Rentabilidad de la producción agrícola (A): La evaluación de la rentabilidad agrícola revela una variabilidad significativa entre las fincas estudiadas. Mientras que algunas fincas logran márgenes de beneficio considerables, otras enfrentan dificultades para cubrir sus costos de producción y mantener ganancias consistentes. Estos resultados están en línea con la investigación de Rodríguez (2021), quien también encontró una amplia disparidad en la rentabilidad de la producción agrícola en una región agrícola cercana. Rodríguez señala que factores como la eficiencia en el uso de recursos, los precios fluctuantes de los productos agrícolas y la gestión financiera pueden influir en la rentabilidad de las fincas agrícolas, lo que destaca la importancia de estrategias de gestión eficaces para mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad económica de la agricultura. De las 80 fincas analizadas se encontraron

puntos críticos en el indicador rentabilidad de la producción agrícola, de ellos tenemos el manejo de la cobertura vegetal 28 fincas (35%), 20 fincas presentaron problemas en mantenimientos en finca, representado así un 25%; incidencias de plagas y enfermedades 18 fincas (23%) y un 10% en otras actividades. Es decir que estos subindicadores antes mencionados no alcanzaron el mínimo aceptable para ser sustentable tal como lo señala la metodología de Sarandon 2002.

Ingreso neto mensual (B): Se evidencia que varias fincas enfrentan dificultades para gestionar eficazmente sus costos de producción. Esto puede atribuirse a diversos factores, como precios elevados de insumos agrícolas, costos laborales elevados o una planificación deficiente. Investigaciones anteriores, como el estudio de Hernández y Gómez (2018) sobre la gestión de costos en el sector agrícola, han destacado la importancia de estrategias efectivas de gestión de costos para mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad de las fincas. De las 80 fincas analizadas, el indicador de ingreso neto mensual reveló puntos críticos en el 29% de ellas. Este resultado indica que casi un tercio de las fincas no alcanzaron el umbral mínimo considerado como aceptable para la sustentabilidad, según lo definido por la metodología de Sarandon (2002).

Riesgos económicos (C): Se encontraron varios puntos críticos en el indicador C. Se destacó una baja diversificación en la producción, indicando una fuerte dependencia de un solo cultivo o actividad agrícola para generar ingresos. Esta falta de variedad aumenta el riesgo económico al exponer a los agricultores a posibles pérdidas por condiciones climáticas adversas o cambios en los precios. Además, se identificó una alta dependencia de insumos externos, lo que sugiere dificultades para acceder a productos clave como fertilizantes o pesticidas, afectando la productividad. Por último, se registró un reducido número de vías de comercialización, limitando las opciones de venta y aumentando la vulnerabilidad a cambios en el mercado. Estos resultados coinciden con estudios anteriores, como el de Román et al (2020), que encontró que la falta de diversificación, la dependencia de insumos externos y las limitadas vías de comercialización son factores de riesgo comunes en la agricultura, lo que resalta la importancia de abordar estos desafíos para mejorar la sostenibilidad económica de las fincas agrícolas. En el análisis de las 80 fincas, se identificaron puntos críticos en el indicador de riesgos económicos. Se encontró que el 24% de las fincas presentaban una baja diversificación en la producción, mientras que un 36% mostraba una alta dependencia de insumos externos. Además, el 28% de las fincas tenía un número limitado de vías de comercialización. Estos resultados indican que estos

subindicadores no alcanzaron el mínimo aceptable para ser considerados sustentables, según lo establecido por la metodología de Sarandon (2002).

Tabla 3 Valores del indicador económico (IK)

Agricultores	A				B	C			IK		
	A1	A2	A3	A4		C1	C2	C3	AF	SI	NO
	1	2	3	4		5	4	4	3	4	3.67
2	4	4	3	2	4	3	2	4	3.38	1	0
3	3	4	4	2	2	4	4	4	3.13	1	0
4	3	3	4	3	3	4	3	3	3.21	1	0
5	3	4	3	4	2	4	2	4	3.08	1	0
6	4	3	4	3	4	4	4	4	3.75	1	0
7	3	4	4	4	2	3	2	4	3.13	1	0
8	4	4	4	4	3	4	3	3	3.58	1	0
9	1	2	3	3	1	1	1	3	1.79	0	1
10	4	4	4	3	3	4	3	4	3.54	1	0
11	4	3	3	4	4	4	4	4	3.75	1	0
12	3	4	3	4	4	4	2	4	3.58	1	0
13	4	3	2	2	3	3	2	3	2.79	1	0
14	1	2	3	2	2	1	1	1	1.75	0	1
15	4	2	4	3	4	3	4	4	3.54	1	0
16	3	3	4	4	3	4	3	3	3.33	1	0
17	4	4	3	4	4	4	4	3	3.79	1	0
18	3	4	4	4	4	4	3	4	3.79	1	0
19	2	2	2	1	1	2	2	2	1.63	0	1
20	3	4	4	3	4	3	2	3	3.42	1	0
21	2	2	2	1	1	2	2	2	1.63	0	1
22	3	2	4	2	4	4	3	4	3.29	1	0
23	3	4	3	4	3	4	4	4	3.5	1	0
24	0	3	2	2	2	2	2	2	1.88	0	1
25	3	4	4	2	2	4	4	3	3.04	1	0
26	4	3	3	3	4	4	3	2	3.38	1	0
27	2	2	2	2	1	2	2	2	1.75	0	1
28	4	4	4	3	4	4	4	2	3.71	0	1
29	4	3	3	4	4	2	3	4	3.5	1	0
30	1	2	1	3	2	2	3	2	1.96	0	1
31	3	4	2	4	4	4	4	2	3.46	1	0
32	1	2	0	2	2	3	2	2	1.71	0	1
33	3	4	4	4	3	4	3	3	3.46	1	0
34	4	3	3	4	4	4	0	4	3.42	1	0
35	2	2	2	2	2	3	1	1	1.92	0	1
36	3	4	4	4	4	4	3	0	3.46	1	0
37	1	2	3	2	2	1	1	2	1.83	0	1
38	3	3	4	4	4	3	2	4	3.5	1	0
39	3	4	3	1	2	4	4	4	2.88	1	0
40	2	4	4	3	4	4	4	3	3.54	1	0
41	3	4	3	4	3	3	3	4	3.33	1	0
42	4	4	4	4	4	3	4	4	3.92	1	0
43	2	1	1	3	1	2	2	3	1.71	0	1
44	4	3	4	2	4	4	4	4	3.63	1	0
45	2	2	2	2	1	2	2	2	1.75	0	1
46	2	0	1	1	4	1	1	3	1.92	0	1

47	4	3	4	4	2	4	3	4	3.29	1	0
48	3	3	1	1	1	2	2	1	1.67	0	1
49	4	4	4	1	4	3	4	4	3.54	1	0
50	3	4	3	4	3	4	4	4	3.5	0	1
51	2	2	2	1	2	2	2	2	1.88	0	1
52	4	4	3	4	4	4	4	4	3.88	1	0
53	4	4	4	4	3	4	3	2	3.5	1	0
54	3	3	4	4	3	2	4	3	3.25	1	0
55	4	4	3	3	4	4	4	3	3.67	1	0
56	2	3	3	4	4	3	2	4	3.25	1	0
57	4	4	4	2	3	3	2	4	3.25	0	1
58	3	3	4	4	3	3	4	4	3.42	1	0
59	4	4	3	4	0	3	3	3	2.63	1	0
60	4	4	3	3	4	4	4	4	3.75	1	0
61	3	3	4	4	2	4	4	4	3.25	1	0
62	3	4	4	3	3	3	3	3	3.25	1	0
63	4	3	3	4	4	2	4	4	3.58	1	0
64	2	4	4	4	3	4	3	4	3.42	1	0
65	3	4	2	3	4	3	4	4	3.42	1	0
66	4	4	3	3	3	4	3	3	3.33	1	0
67	2	3	4	4	0	3	3	4	2.46	1	0
68	4	4	4	3	4	3	0	4	3.46	0	1
69	3	2	4	4	3	4	4	4	3.38	1	0
70	4	4	2	4	4	4	3	4	3.67	1	0
71	4	3	4	4	4	4	2	4	3.71	1	0
72	1	1	2	1	3	2	2	2	1.88	0	1
73	3	4	4	2	4	4	4	4	3.63	1	0
74	4	4	0	3	4	3	4	4	3.29	1	0
75	2	1	4	2	1	1	3	2	1.88	0	1
76	4	3	4	2	4	3	4	4	3.54	1	0
77	2	2	3	2	3	4	3	4	2.79	1	0
78	2	3	4	4	4	4	2	3	3.38	1	0
79	3	3	3	4	3	3	4	2	3.13	1	0
80	3	1	2	1	1	2	2	2	1.63	0	1
PROMEDIOS	3.0	3.1	3.1	3.0	3.0	3.2	2.9	3.2	3.0	58	22
PORCENTAJE (%)										73	28

- **Indicador ambiental (IA)**

El indicador ambiental proporciona una visión integral de cómo las prácticas agrícolas están contribuyendo a la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos evaluados. Con un puntaje de 78.75%, indica que en general, estas prácticas están en línea con los principios de la sustentabilidad ambiental.

El alto puntaje sugiere que las fincas están gestionando adecuadamente aspectos clave como la calidad del suelo, los recursos hídricos, el manejo de la biodiversidad y el impacto ambiental, sin embargo, se mostró que el subindicador manejo de biodiversidad no es sustentable. Esto es crucial, ya que una agricultura sustentable no solo busca maximizar la

producción, sino también conservar los recursos naturales y minimizar el impacto negativo en el medio ambiente.

Una puntuación alta en el indicador ambiental indica que las prácticas agrícolas están siendo realizadas de manera responsable, teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente a largo plazo. Esto es fundamental para garantizar la viabilidad de los sistemas productivos en el futuro, ya que un enfoque insostenible puede llevar a la degradación del suelo, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad.

El subindicador más alto del indicador ambiental es conservación de suelos, con un promedio general de 3.00, lo que indica un nivel relativamente alto de conservación del suelo en las fincas evaluadas. Esto puede atribuirse a prácticas agrícolas adecuadas, como la rotación de cultivos y el manejo sostenible del suelo, que contribuyen a mantener la salud y la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo. Mientras que el subindicador con promedio más bajo fue área de zonas de conservación que muestra el promedio más bajo dentro del indicador ambiental, con una puntuación de 1.01. Este resultado sugiere que las fincas evaluadas tienen áreas limitadas designadas para la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales. La baja puntuación indica una falta de atención hacia la preservación del entorno natural dentro de las fincas agrícolas, lo que podría afectar negativamente la biodiversidad local y la capacidad del ecosistema para proporcionar servicios ambientales

De esta manera, el puntaje del indicador ambiental refleja el compromiso de los agricultores con la sustentabilidad ambiental, lo que contribuye a la preservación de los recursos naturales y al mantenimiento de ecosistemas saludables para las generaciones futuras. Tal como la muestra la tabla 3 y tabla 4.

Tabla 4 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador ambiental de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe.

Sub-indicadores							
Variables	A		B		C	IA	
	A1	A2	B1	B2	C1	> 2	<2
Promedio	2.75	2.97	2.36	3	1.01	78.75%	21.25%

Nota: (A) Conservación de la vida de suelo, (B) Riesgo de erosión, (C) Manejo de la Biodiversidad, (A1) Manejo de la cobertura vegetal, (A2) Diversificación de cultivos, (B1) Pendiente predominante, (B2) Conservación de suelos

Puntos críticos encontrados en el análisis del indicador IA.

La tabla 5 permite ver la realidad de todas las fincas estudiadas, puesto que al promediar se obtienen resultados en la mayoría de los subindicadores por encima de 2 indicando ser sustentable sin embargo, analizada individualmente existen puntos críticos en las fincas, de ellos se mencionan los puntos más problemáticos y ellos son:

Conservación de la vida de suelo (A): La presencia de niveles insatisfactorios en la calidad del suelo en algunas fincas puede ser un indicativo sobre las prácticas agrícolas inadecuadas, como la sobreexplotación, la deforestación y el uso excesivo de agroquímicos. Este hallazgo resalta la importancia de implementar prácticas de manejo sostenible del suelo para prevenir la degradación y promover la fertilidad a largo plazo. Estudios previos, como el realizado por Reyes *et al.*, (2018) sobre la calidad del suelo en regiones agrícolas similares, respaldan la necesidad de adoptar enfoques integrales para conservar y mejorar la salud del suelo en las fincas. De las 80 fincas analizadas, se identifican puntos críticos en el indicador de conservación del suelo. En particular, el manejo de la cobertura vegetal muestra deficiencias en el 35% de las fincas, mientras que un 26% de ellas exhibe problemas en la diversificación de cultivos. Estos resultados sugieren que estas fincas no cumplen con los estándares mínimos para la sustentabilidad, según lo establecido por la metodología de Sarandon (2002).

Riesgo de erosión (B): La presencia y mantenimiento de áreas de conservación en las fincas agrícolas varían entre los participantes, lo que puede comprometer la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios ambientales como la regulación del ciclo del agua y la conservación del suelo. Esta ausencia puede exacerbar la erosión del suelo, especialmente en fincas con pendientes pronunciadas, que son más susceptibles durante eventos climáticos extremos. Estudios como el de Monteferri *et al.* (2019), resaltan la importancia de la conservación del suelo en la agricultura. La investigación de Valarezo *et al.* (2020) sobre el impacto de la pendiente del terreno en la erosión del suelo respalda la relevancia de considerar este factor en la gestión agrícola. Al analizar las 80 fincas, se identificaron puntos críticos en el indicador de riesgo de erosión, con el 35% en pendiente predominante (28 fincas) y el 24% revelando deficiencias en la conservación de suelos. Estos resultados indican que este porcentaje de fincas no cumple con los estándares mínimos para la sustentabilidad, según lo establecido por la metodología de Sarandon (2002).

Manejo de biodiversidad (C): La presencia y el mantenimiento de áreas de conservación en las fincas agrícolas varían entre los participantes. La ausencia de estas áreas puede reducir la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios ambientales esenciales, como la regulación del ciclo del agua, la conservación del suelo y la mitigación del cambio climático. Estudios anteriores, como el realizado por Esquivel et al., (2019) sobre la importancia de las áreas de conservación en fincas agrícolas, respaldan la necesidad de promover la creación y conservación de espacios protegidos en entornos agrícolas. De las 80 fincas productoras analizadas, se identificaron puntos críticos en el indicador evaluado, con un 30% de déficit en el área de zonas de conservación (31 de las 80 evaluadas). Esto indica que este porcentaje no alcanza el mínimo aceptable para ser sustentable, según lo establecido por la metodología de Sarandon (2002).

Tabla 5 Valores del indicador ambiental (IA)

Agricultores	A		B		C	IA		
	A1	A2	B1	B2	C1	AF	SI	NO
	1	3	3	4	3	2	3.3	0
2	2	2	3	3	3	3.0	1	0
3	1	2	4	4	4	3.3	1	0
4	4	2	3	3	3	3.7	1	0
5	4	4	3	3	4	3.6	1	0
6	1	3	3	3	0	1.8	0	1
7	2	3	4	0	4	3.2	1	0
8	3	3	3	3	4	3.8	1	0
9	4	4	3	3	2	3.7	1	0
10	4	4	4	3	3	3.6	1	0
11	2	1	1	2	1	1.7	0	1
12	4	4	4	3	2	3.8	1	0
13	4	3	3	3	1	3.2	1	0
14	1	3	1	3	1	1.8	0	1
15	4	4	3	3	2	3.7	1	0
16	1	2	1	2	2	1.8	0	1
17	3	4	3	3	3	3.7	1	0
18	4	2	3	3	3	3.7	1	0
19	1	2	2	1	2	1.8	0	1
20	3	3	2	3	2	3.0	1	0
21	3	3	3	3	2	3.2	1	0
22	4	4	1	4	3	3.8	1	0
23	3	4	2	3	1	2.8	1	0
24	1	3	3	1	1	1.8	0	1
25	2	4	2	3	3	3.2	1	0
26	4	3	3	3	3	3.8	1	0
27	2	1	1	2	1	1.7	0	1
28	4	2	3	3	0	2.7	1	0
29	2	2	4	3	3	3.2	1	0
30	3	3	4	3	2	3.3	1	0
31	3	3	4	3	2	3.3	1	0
32	3	1	1	2	2	2.3	1	0

33	1	2	1	1	2	1.7	0	1
34	1	2	2	2	1	1.7	0	1
35	4	4	3	3	2	3.7	1	0
36	3	3	4	3	3	3.7	1	0
37	4	3	3	3	3	3.8	1	0
38	3	4	4	4	4	4.0	1	0
39	2	3	2	4	4	3.5	0	1
40	4	3	3	3	2	3.5	0	1
41	3	3	3	3	3	3.5	0	1
42	4	4	3	4	2	3.8	1	0
43	1	2	2	3	3	2.5	1	0
44	2	4	3	4	4	3.8	1	0
45	4	4	3	2	3	3.8	1	0
46	4	1	0	3	3	3.0	1	0
47	4	2	3	3	4	4.0	1	0
48	2	2	3	3	4	3.3	1	0
49	4	2	3	3	3	3.7	1	0
50	4	4	2	3	1	3.2	1	0
51	3	4	4	2	3	3.7	1	0
52	1	1	1	1	1	1.2	1	0
53	4	3	2	3	4	4.0	1	0
54	4	4	3	3	3	4.0	1	0
55	2	2	3	3	3	3.0	0	1
56	3	4	4	3	3	3.8	1	0
57	4	4	0	3	4	3.8	1	0
58	2	3	3	3	2	2.8	1	0
59	3	4	3	3	4	4.0	1	0
60	3	4	3	3	3	3.7	1	0
61	4	3	4	3	4	3.6	1	0
62	0	4	3	2	3	2.5	1	0
63	3	4	2	3	3	3.5	1	0
64	2	2	4	3	1	2.5	1	0
65	3	4	2	3	0	2.5	1	0
66	3	4	3	3	3	3.7	1	0
67	3	3	3	3	4	3.8	1	0
68	1	1	2	2	2	1.8	0	1
69	2	2	2	3	3	2.8	1	0
70	3	4	3	4	4	3.6	1	0
71	4	3	3	4	4	3.6	1	0
72	3	2	3	4	4	3.8	1	0
73	3	4	2	3	3	3.5	1	0
74	4	3	2	2	3	3.5	1	0
75	3	3	3	3	4	3.8	1	0
76	2	3	2	2	2	2.5	1	0
77	2	2	1	1	1	1.7	0	1
78	2	3	3	2	4	3.3	1	0
79	2	2	1	2	1	1.8	0	1
80	3	3	2	3	3	3.3	1	0
PROMEDIOS	2.8	2.9	2.6	2.8	2.6	3.2	63	17
PORCENTAJE (%)							78.75	21.25

- **Indicador socio cultural (ISC)**

En el indicador sociocultural, se encontró un puntaje de 78.75%, de fincas sustentables lo que permite inferir que existe un compromiso significativo por parte de los agricultores en aspectos relacionados con la comunidad y la cultura.

Se destaca un alto puntaje en áreas como la valoración del conocimiento tradicional y el acceso a servicios básicos, lo que sugiere un fuerte compromiso con la preservación de la identidad cultural y el bienestar de las comunidades locales. Además, el énfasis en la seguridad alimentaria y la equidad de género refleja una preocupación por el desarrollo social y económico sostenible en las zonas rurales.

Sin embargo, existen áreas de oportunidad identificadas, como la participación en asociaciones comunitarias y el acceso a la educación. Mejorar estos aspectos podría fortalecer aún más la cohesión social y promover una mayor participación y empoderamiento de los agricultores en la toma de decisiones que afectan sus medios de vida y entorno.

El subindicador de servicios básicos presento el más alto (3.1) debido a una inversión adecuada en infraestructura básica en la zona de estudio, lo que garantiza que la mayoría de los agricultores tengan acceso a servicios esenciales como electricidad, agua potable, telefonía e internet. Esto puede reflejar un nivel relativamente alto de desarrollo y atención gubernamental en la región, lo que se traduce en una mejor calidad de vida para los agricultores y sus familias. Por otro lado, el subindicador conocimiento Tecnológico y Conciencia Ecológica (2.81) puede haber sido el más bajo debido a una falta de programas de capacitación o acceso limitado a información sobre prácticas agrícolas sostenibles y tecnologías modernas. Esto puede indicar una brecha en la transferencia de conocimientos sobre métodos de cultivo respetuosos con el medio ambiente y conciencia ecológica entre los agricultores, lo que puede afectar negativamente la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles y la conservación de los recursos naturales.

En general, el alto puntaje obtenido en el indicador sociocultural indica un compromiso sólido con el desarrollo sostenible y el bienestar de las comunidades agrícolas. Este análisis proporciona una base sólida para seguir avanzando en la mejora de las condiciones socioculturales en las áreas rurales y promover un desarrollo más equitativo y sostenible en general. Tal como la muestra la tabla 6 y tabla 7.

Tabla 6 Resumen de la evaluación de la sustentabilidad en el indicador ambiental de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fe

Sub-indicadores								
Variables	A				B	C	ISC	
	A1	A2	A3	A4			> 2	<2
Promedio	3.1	3.1	2.9	3.2	2.85	2.81	78.75%	21.25%

Nota: (A) Satisfacción de las necesidades básicas, (B) Integración social, (C) Conocimiento Tecnológico y Conciencia Ecológica, (A1) Vivienda, (A2) Acceso a la educación, (A3) Acceso a salud y cobertura sanitaria, (A4) Servicios Básicos.

La tabla 7 proporciona una visión general de todas las fincas estudiadas, mostrando un promedio general por encima de 2, lo que indica cierto nivel de sustentabilidad. Sin embargo, al analizar cada finca individualmente, se identifican puntos críticos que requieren atención. Entre los más significativos se encuentran:

Satisfacción de las necesidades básicas: Algunas fincas exhiben niveles insatisfactorios en cuanto a la satisfacción de las necesidades básicas de los agricultores y sus familias, lo que subraya la importancia de abordar esta cuestión para mejorar la calidad de vida en las comunidades agrícolas. Investigaciones anteriores, como el trabajo de Tomás y Gutiérrez (2019), destacan la relevancia de garantizar el acceso a servicios básicos y recursos para promover el bienestar y la seguridad alimentaria en entornos rurales. De las 80 fincas examinadas, se observaron puntos críticos en varios aspectos. Por ejemplo, el 30% presentó deficiencias en vivienda (24 fincas), el 25% en el acceso a la educación (20 fincas), el 34% en el acceso a la salud y cobertura sanitaria (27 fincas), y el 18% en servicios básicos (14 fincas). Estos datos indican que este porcentaje de fincas evaluadas no alcanza los estándares mínimos para ser consideradas sustentables, según lo establecido por la metodología de Sarandon (2002).

Integración social: Aunque se destaca una fuerte cohesión social y participación comunitaria en algunas fincas, se identifican áreas donde la integración social puede ser mejorada. Este aspecto se relaciona con el estudio de Valarezo et al., (2020), que analiza los factores que influyen en la cohesión social en comunidades rurales y propone estrategias para fortalecer la integración comunitaria. Al analizar las 80 fincas propuestas en este trabajo, se identificaron puntos críticos el 33% de las fincas presentan puntos críticos en el indicador

integración social, de acuerdo a la metodología de Sarandon (2022), este porcentaje de las fincas no alcanzan el mínimo aceptable para ser sustentable.

Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica: Se reconoce la importancia de fomentar el conocimiento sobre prácticas agrícolas sostenibles y la conciencia ambiental entre los agricultores. Este punto guarda relación con el estudio de Lara (2022), que examina la relación entre el conocimiento tecnológico y la adopción de prácticas ecológicamente conscientes en la agricultura. De las 80 fincas examinadas, se identificaron puntos críticos en el indicador de conocimiento tecnológico y conciencia ecológica, con un 34% de las fincas mostrando deficiencias en este aspecto. Según la metodología de Sarandon (2002), este porcentaje de fincas evaluadas no alcanza el mínimo requerido para ser considerado sustentable.

Tabla 7 Valores del indicador sociocultural (ISC)

Agricultores	A				B	C	ISC		
	A1	A2	A3	A4			AP	SI	NO
	1	4	3	3			3	4	3
2	4	3	3	3	3	3	3.1	1	0
3	3	3	4	4	3	4	3.5	1	0
4	2	1	1	2	2	2	1.8	0	1
5	2	3	2	4	2	1	2.1	1	0
6	2	2	3	3	2	4	2.8	1	0
7	4	4	3	4	4	3	3.6	1	0
8	4	3	2	4	3	4	3.4	1	0
9	3	4	4	3	3	3	3.3	1	0
10	4	4	4	4	3	3	3.5	1	0
11	4	4	4	4	4	3	3.8	1	0
12	2	2	3	1	2	1	1.8	0	1
13	4	3	3	4	4	3	3.5	1	0
14	3	2	4	3	4	2	3.0	1	0
15	2	4	4	3	3	3	3.1	1	0
16	1	4	3	4	4	2	3.0	1	0
17	4	4	3	3	3	3	3.3	1	0
18	4	4	2	4	3	4	3.5	1	0
19	4	3	3	4	4	2	3.3	1	0
20	4	3	2	3	3	3	3.0	1	0
21	1	3	2	2	1	2	1.8	0	1
22	2	4	4	3	4	2	3.1	1	0
23	4	4	4	4	3	4	3.8	1	0
24	3	4	3	4	4	3	3.5	1	0
25	2	1	2	3	2	1	1.8	0	1
26	4	4	2	4	4	3	3.5	1	0

27	4	3	4	4	4	3	3.6	1	0
28	3	2	2	4	2	1	2.1	1	0
29	4	4	4	4	3	4	3.8	1	0
30	2	4	4	3	3	4	3.4	1	0
31	4	3	3	4	3	4	3.5	1	0
32	1	3	3	2	1	2	1.9	0	1
33	4	4	3	3	4	3	3.5	1	0
34	4	4	3	3	4	3	3.5	1	0
35	4	4	3	4	2	3	3.1	1	0
36	4	3	3	4	2	4	3.3	1	0
37	4	4	3	4	3	3	3.4	1	0
38	4	4	4	3	2	4	3.4	1	0
39	1	2	2	2	2	1	1.6	0	1
40	4	3	4	4	4	3	3.6	1	0
41	4	3	3	3	3	4	3.4	1	0
42	3	3	3	3	2	4	3.0	1	0
43	3	3	3	4	4	4	3.6	1	0
44	4	4	4	4	3	4	3.8	1	0
45	2	4	2	2	4	3	3.0	1	0
46	4	3	4	3	3	3	3.3	1	0
47	4	4	2	3	4	4	3.6	1	0
48	4	3	2	4	3	4	3.4	1	0
49	3	3	2	4	3	3	3.0	1	0
50	2	1	2	3	2	1	1.8	0	1
51	4	3	4	4	3	4	3.6	1	0
52	4	4	4	4	4	4	4.0	1	0
53	4	4	3	4	3	3	3.4	1	0
54	4	3	2	3	3	4	3.3	1	0
55	3	2	3	1	1	2	1.9	0	1
56	4	4	4	3	3	3	3.4	1	0
57	4	3	2	4	4	4	3.6	1	0
58	4	4	4	3	3	3	3.4	1	0
59	3	1	2	3	2	1	1.9	0	1
60	4	4	3	4	3	4	3.6	1	0
61	4	3	3	4	3	3	3.3	1	0
62	3	4	4	3	4	4	3.8	1	0
63	1	1	2	1	3	2	1.9	0	1
64	4	4	4	3	3	4	3.6	1	0
65	4	4	2	4	3	4	3.5	1	0
66	4	4	4	3	3	3	3.4	1	0
67	2	3	2	1	1	2	1.8	0	1
68	1	4	2	4	2	1	2.1	1	0
69	1	2	2	3	2	1	1.8	0	1
70	2	2	3	1	2	1	1.8	0	1
71	2	2	2	3	2	1	1.9	0	1
72	4	4	4	2	3	3	3.3	1	0
73	3	4	3	4	3	4	3.5	1	0
74	4	3	3	4	3	3	3.3	1	0
75	2	2	1	1	1	2	1.5	0	1
76	2	2	2	1	2	1	1.6	0	1

77	1	2	2	3	4	2	2.5	1	0
78	3	1	3	2	2	2	2.1	1	0
79	3	1	3	3	1	1	1.8	0	1
80	2	2	4	4	2	2	2.5	1	0
PROMEDIOS	3.1	3.1	2.9	3.2	2.85	2.81	3.0	63	17
PORCENTAJE (%)								78.75	21.25

3.3.Planteamiento de Estrategias para mejorar la sustentabilidad

Indicador económico (IK)

Para mejorar la sustentabilidad en el indicador económico, es fundamental implementar estrategias que promuevan el crecimiento económico equitativo, la eficiencia en el uso de recursos y la resiliencia frente a los desafíos económicos y ambientales.

Diversificación de ingresos agrícolas: Promover la diversificación de cultivos y actividades agrícolas puede ayudar a mitigar el riesgo asociado con la dependencia de un solo cultivo o producto. Esto puede incluir la introducción de cultivos alternativos, la diversificación de productos agrícolas (como la producción de alimentos procesados o artesanías) y la integración de prácticas agroforestales.

Inversión en tecnología y capacitación: Fomentar la adopción de tecnologías agrícolas innovadoras y sostenibles puede mejorar la eficiencia en la producción, reducir los costos y aumentar la productividad. Esto puede incluir la implementación de sistemas de riego eficientes, el uso de prácticas de conservación de suelos, la adopción de técnicas de agricultura de precisión y la capacitación de agricultores en el uso de nuevas tecnologías.

Promoción de prácticas agrícolas sostenibles: Apoyar prácticas agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica, la agroecología y la agricultura regenerativa, puede mejorar la salud del suelo, reducir la dependencia de insumos externos y promover la biodiversidad. Esto puede implicar la implementación de incentivos económicos para los agricultores que adopten prácticas sostenibles y la promoción de certificaciones ambientales.

Acceso a mercados y valor agregado: Facilitar el acceso de los agricultores a mercados locales, regionales e internacionales puede aumentar sus ingresos y mejorar su resiliencia económica. Esto puede incluir el desarrollo de cadenas de valor agrícola, la promoción de la comercialización directa entre agricultores y consumidores, y el apoyo a la creación de cooperativas y asociaciones de productores.

Al implementar estas estrategias de manera integral y colaborativa, se puede mejorar la sustentabilidad económica de las actividades agrícolas, garantizando beneficios a largo plazo para los agricultores, las comunidades rurales y el medio ambiente.

Indicador ambiental (IA)

Para mejorar la sustentabilidad en el indicador ambiental, es esencial implementar estrategias que promuevan la conservación de los recursos naturales, la mitigación del impacto ambiental y la resiliencia frente a los cambios climáticos.

Promoción de la biodiversidad: Fomentar la conservación y restauración de hábitats naturales en y alrededor de las fincas agrícolas, mediante la creación de áreas de conservación, la siembra de barreras naturales y la protección de corredores ecológicos.

Reducción del uso de agroquímicos: Promover el uso responsable de agroquímicos, como pesticidas y fertilizantes, mediante la adopción de prácticas agrícolas orgánicas, la aplicación integrada de plaguicidas y el uso de bioinsumos.

Energías renovables: Fomentar la adopción de fuentes de energía renovable, como la energía solar y eólica, para reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la actividad agrícola.

Manejo de residuos: Implementar sistemas de manejo de residuos orgánicos y químicos para minimizar la contaminación del suelo y del agua, mediante la compostaje de desechos orgánicos y la correcta disposición de envases y productos químicos.

Reforestación y forestación: Promover la reforestación y forestación en áreas degradadas o deforestadas, mediante la plantación de árboles nativos, la restauración de ecosistemas y la protección de bosques existentes.

Educación ambiental: Brindar capacitación y sensibilización ambiental a los agricultores y comunidades locales, para fomentar prácticas sostenibles y promover la conservación del medio ambiente.

Monitoreo y seguimiento ambiental: Establecer sistemas de monitoreo y seguimiento ambiental para evaluar el impacto de las actividades agrícolas en el medio ambiente y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

Alianzas y colaboraciones: Fomentar la colaboración entre agricultores, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otros actores relevantes para desarrollar e implementar estrategias integrales de sustentabilidad ambiental.

Al implementar estas estrategias de manera coordinada y participativa, se puede mejorar la sustentabilidad ambiental de las actividades agrícolas, protegiendo los recursos naturales y asegurando la viabilidad a largo plazo de la agricultura.

Indicador socio-cultural (ISC)

En base a los resultados obtenidos y los puntos críticos. Se presentan las siguientes estrategias:

Promoción de la educación y alfabetización: Implementar programas educativos y de alfabetización dirigidos a agricultores y sus familias, con énfasis en la importancia de la educación para el desarrollo personal y comunitario.

Fomento de la integración social: Apoyar la creación de redes y grupos comunitarios que promuevan la integración social y la participación activa de los agricultores en la vida comunitaria, organizando actividades culturales, deportivas y de voluntariado.

Fortalecimiento de la identidad cultural: Valorar y promover la cultura local y las tradiciones ancestrales, mediante la organización de eventos culturales, la preservación del patrimonio cultural y el apoyo a actividades artísticas y artesanales.

Inclusión de género: Promover la igualdad de género en el acceso a recursos y oportunidades, fomentando la participación activa de las mujeres en la toma de decisiones y el desarrollo económico y social de las comunidades rurales.

Mejora del acceso a servicios básicos: Ampliar el acceso a servicios básicos como agua potable, energía eléctrica y transporte, mediante la inversión en infraestructura y el desarrollo de programas de acceso equitativo a estos servicios.

Fortalecimiento de la participación comunitaria: Facilitar espacios de participación y diálogo entre los agricultores y otros actores locales, promoviendo la toma de decisiones participativa y el trabajo conjunto en la búsqueda de soluciones a los problemas comunes.

Al implementar estas estrategias de manera integral y adaptada a las necesidades y contextos locales, se puede contribuir significativamente a mejorar la sustentabilidad socio-cultural de las comunidades agrícolas, fortaleciendo su identidad, bienestar y capacidad de resiliencia.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En base a los objetivos establecidos y resultados obtenidos, se presentan las siguientes conclusiones:

1.- Al caracterizar los sistemas productivos de la Parroquia Santa Fe de la provincia del Bolívar se consideró 36 variables asociadas a los aspectos sociales, económicos y ambientales. Entre las variables más importantes, se señala las siguientes:

- En el ámbito social, el 78 % de los responsables de las fincas son varones, el 22% son mujeres, el 45 % tienen educación formal y el 65,1% posee luz, agua potable y teléfono celular.
- En el ámbito económico, las fincas poseen tamaños variables entre: 0.3 hasta 7 ha, el 69% tienen terrenos propios, el 63% señalaron tener buenas comercializaciones de los productos obtenidos en los predios.
- En el aspecto ambiental, el 77% de los agricultores realizan fertilización orgánica y solamente el 23 % no, el 60% de los encuestados señalaron que utilizan los residuos de cosechas como abono para los predios y el 40% no los utiliza.

2.- Al evaluarse la sustentabilidad de las fincas productoras de la Parroquia Santa Fe, se encontró que:

- El análisis de Sustentabilidad general fue de un 87.5%, se evidencia un compromiso generalizado hacia prácticas agrícolas sostenibles en las comunidades evaluadas.
- En el indicador económico, la diversificación de cultivos y la eficiencia en el uso de recursos fueron puntos destacados.
- En el indicador ambiental, la conservación del suelo y el manejo adecuado de la biodiversidad reflejaron prácticas agrícolas responsables.
- En el indicador sociocultural, la participación activa en actividades comunitarias y el acceso a educación y salud fueron aspectos positivos.
- Los puntos más críticos en los sistemas productivos, fueron: manejo de residuos, dependencia del capital propio para la producción, baja diversificación de cultivos, pocas vías de comercialización para su producción, desarrollo de habilidades y conocimientos tecnológicos y fortalecimiento de la participación comunitaria

4.2.Recomendaciones

Con base en las conclusiones del estudio y con el objetivo de fortalecer aún más la sustentabilidad en la zona agrícola evaluada, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Implementar programas de capacitación y transferencia de conocimientos sobre prácticas agrícolas sostenibles en colaboración con instituciones educativas, organizaciones no gubernamentales y centros de investigación. Estos programas pueden incluir talleres, seminarios y demostraciones prácticas en campo para promover el uso adecuado de recursos, la conservación del suelo y la biodiversidad.
- Promover la adopción de tecnologías innovadoras y prácticas agrícolas de bajo impacto ambiental, como sistemas de riego eficientes, agricultura de precisión, uso de energías renovables y técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades. Esto puede aumentar la productividad agrícola mientras se reduce el uso de insumos químicos y el impacto ambiental.
- Implementar programas que promuevan la participación equitativa de hombres y mujeres en todas las etapas de la cadena de valor agrícola, desde la producción hasta la comercialización. Esto puede incluir el acceso igualitario a recursos productivos, oportunidades de capacitación y liderazgo, y la sensibilización sobre la importancia del empoderamiento de las mujeres en el sector agrícola.
- Establecer sistemas de monitoreo y evaluación continuos para seguir el progreso hacia la sustentabilidad y ajustar las estrategias según sea necesario. Esto implica la recopilación regular de datos e indicadores relevantes, el análisis de tendencias y la retroalimentación participativa de los actores involucrados para garantizar la efectividad de las intervenciones implementadas.

Bibliografía

- Abbona, E., Sarandón, S., & Marasas, M. (2006). Aplicación del enfoque sistémico para la comparación de dos agroecosistemas (viñedos) en Berisso, Argentina. *Revista Brasileira de Agroecología*, 1433-1436.
- Acuña, D. (2013). Guía de indicadores de sustentabilidad en la industria de alimentos procesados. Obtenido de <https://ledslac.org/wp-content/uploads/2019/07/Gui%CC%81a-Indicadores-Sustentabilidad-Chilealimentos-6-mayo-2013.pdf>
- Aguilar, A. (2000). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra Latinoamericana*, 247-255. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/573/57317309.pdf>
- Aguilar, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 333-338. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Arguello, C., Guapi, A., Poveda, S., & Muñoz, E. (2022). Comercio justo estrategias para pequeños agricultores de las parroquias. *Polo del conocimiento*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8331424.pdf>
- Astier, M. (2018). *Un enfoque dinámico y multidimensional* (1 ed. España ed.). Mundiprensa.
- Barrantes, C. (2018). *Manual para el análisis de las sostenibilidad de sistemas de producción de la agricultura familiar*. Obtenido de <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7035/BVE18040193e.pdf?sequence=1>
- Briseno, E. (2019). *¿Qué es la Fertilización Orgánica?* Obtenido de <https://mountainsideorganicos.com/blogs/cultivar/que-es-la-fertilizacion-organica#:~:text=La%20fertilizaci%C3%B3n%20org%C3%A1nica%20consiste%20en,animales%20rumiantes%20de%20libre%20pastoreo.>
- Canal, N. (2006). *Distribuciones de probabilidad. El teorema central del límite central*. SEDEN: España.

- Castañeda, N. (2016). El trabajo socio-productivo en el marco de la economía social y la igualdad y equidad de género. *Venezolana de Estudios de la Mujer*, 59-73.
- Castillo, L. (2021). ¿Qué significa Triple Bottom Line y cómo se implementa? Obtenido de <https://www.cincovientos.com/triple-bottom-line/>
- Castillo, L. (2022). *Desarrollo sustentable: ¿Qué es y por qué ayuda al planeta?* Obtenido de <https://www.nestle.com.ve/stories/desarrollo-sustentable-que-es-por-que-ayuda-al-planeta>
- Chagerben, L., Moreno, N., & Chagerben, W. (2020). El crédito productivo y su incidencia en la producción agrícola del Ecuador. *Investigaciones económicas*. Obtenido de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/1298/3507#citations>
- CONACYT. (2021). Estrategia para el Desarrollo Sostenible. Obtenido de <http://energia.ugto.mx/index.php/desarrollo-sustentable/estrategia-ds>
- Cota, D., Valenzuela, F., & García, P. (2023). Identificación y caracterización de indicadores para evaluar la sustentabilidad ambiental en sistemas de producción agrícola en la zona del valle del municipio de Sinaloa. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9026812>
- Díaz, M., & Soto, J. (2019). Estrategias de mercadeo en la agricultura: un enfoque desde el sector rural. *Revista de Gestión Agrícola*, 112-125.
- Duque, P. (2021). Responsabilidad Social Universitaria: una revisión sistemática y análisis bibliométrico. *Estudios gerenciales*, 451-464. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232019000400451&script=sci_arttext
- Echeverri, R. (2014). *Políticas públicas para sistemas territoriales de producción e inclusión de la agricultura familiar*. Buenos Aires, Argentina: IICA.
- EKOS. (2017). *El Salinerito: La sostenibilidad es estrategia de un negocio solidario y responsable*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/el-salinerito-la-sostenibilidad-es-estrategia-de-un-negocio-solidario-y-responsable>
- Ernst, O. (2015). *Intensificación agrícola; oportunidades y amenazas para un país productivo y natural*. Roma.

- Esquivel, F., Sandoval, J., & Ballesteros, L. (2019). Técnicas de comercialización y diversificación de cultivos para exportación en el sector agroalimentario en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1329-1342. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051022/29062051022.pdf>
- Evia, G., & Sarandón, S. (2022). Aplicación del método multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la Laguna Merín, Uruguay. *Agroecología*.
- FAO. (2015). *Agenda de desarrollo post-2015*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/post-2015-mdg/14-themes/sustainable-agriculture/es/>
- FAO. (2016). *Agricultura, expansión del comercio y equidad de género*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/a0493s/a0493s02.htm>
- FAO. (2017). *Nota de Análisis Sectorial. Agricultura y Desarrollo Rural. Ecuador*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/ak168s/ak168s00.pdf>
- FAO. (2019). *Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural. Actas del Taller de Trabajo*. Roma, Italia.
- FAO. (2019). Qué es la tenencia de la tierra. Obtenido de <https://www.fao.org/3/y4307s/y4307s05.htm>
- FAO. (2020). *Desarrollo de Prácticas Agrícolas Inteligentes*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/desarrollo-de-practicas-agricolas-inteligentes>
- Gammage, J. (2002). *Agricultura y productos básicos: cuestiones de género propuestas para la investigación, División de Inversiones, Tecnología y Desarrollo Empresarial, UNCTAD*. Washington, DC.
- García, E., & Martínez, L. (2019). Participación de género en la agricultura rural: Un análisis comparativo en América Latina. *Revista de Estudios Agrarios*, 67-81.
- Gómez, E., Pérez, J., & López, M. (2019). Tendencias en el tamaño de las explotaciones agrícolas y su influencia en la sostenibilidad en América Latina. *Revista Latinoamericana de Agricultura Sostenible*, 32-45. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46519/1/S2000807_es.pdf

- González, A. (2019). Indicadores ambientales y desempeño ambiental: Colombia en el índice de desempeño ambiental (EPI) (2006-2014)*. *Ambiente y Desarrollo*, 23. Obtenido de [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/AyD/23-44%20\(2019-I\)/151561629002/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/AyD/23-44%20(2019-I)/151561629002/)
- González, J., Martínez, L., & Rodríguez, A. (2019). Educación y desarrollo agrícola: Un análisis de las brechas de conocimiento en la agricultura sostenible. *Revista de Desarrollo Rural Sostenible*, 78-92.
- Guaján, S. (2017). Análisis de la ausencia de servicios básicos sanitarios y su incidencia en el subdesarrollo de las familias de la comunidad Playa San Pedro parroquia El Sangrario, cantón Cotacachi en el período 2014 - 2016. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/708/1/TESIS%20DE%20POSGRADO%20DE%20GUAJ%20C3%81N%20CABASGANGO%20SERGIO%20RAMIRO.pdf>
- Guzmán, G. (2007). *La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. Una herramienta para el desarrollo sustentable. Ecosistemas*.
- Hernández, R., & Gómez, E. (2018). Estrategias de gestión de costos en el sector agrícola: un análisis comparativo. *Revista de Economía Agrícola*, 45-58.
- INEC. (2013). *Instituto Nacional De Estadística Y Censos, Dirección de Estadísticas Agropecuarias y Ambientales. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2013 Síntesis Metodológica*. Ecuador.
- Jiménez, J., & Torres, L. (2015). *Evaluación de la inocuidad alimentaria en la cadena productiva de pepino, en la parroquia de el tambo, cantón Catamayo, provincia de Loja*. Obtenido de Los datos revelan que la totalidad de los agricultores encuestados afirman conservar el suelo en sus prácticas agrícolas. Este resultado indica una preocupación generalizada por la preservación del suelo en la actividad agrícola. Investigaciones previas r
- Jonas, H. (2019). Metodología del análisis del ciclo de vida. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6827/04CAPITOL3.pdf>
- King, K. (2019). Banca pública, seguridad social y acceso a financiamiento de vivienda en Ecuador. *Universitas-XXI. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 119-139.

- Obtenido de
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86342019000200119
- Lara, F. (2022). Competencias digitales para el Sumak Kawsay: domesticación tecnológica desde una conciencia ecológica. *Foro de Educación*, 297-315. Obtenido de <https://forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/833>
- Llano, E., Ríos, D., & Restrepo, G. (2020). Evaluación de tecnologías para la estabilización de suelos viales empleando intemperismo acelerado. Una estrategia de análisis de impactos sobre la biodiversidad. *TecnoLógicas*, 164-178. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992020000300164&script=sci_arttext
- López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- López, S. (2018). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. México: Mundi-Prensa.
- Martínez, L. (2013). La agricultura familiar en el Ecuador. Obtenido de https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la_agricultura_familiar_en_el_ecuador.pdf
- Mascaray, S. (2020). *Indicadores sociales para la evaluación de necesidades*. Obtenido de <https://www.copmadrid.org/webcopm/publicaciones/social/1993/vol1/arti8.htm>
- McBride, A. (2011). Indicators to support environmental sustainability of bioenergy systems. *Ecological Indicators*, 1277-1289.
- Mercado, G. (2019). *Desertificación de cuencas agrícolas en Baja California Sur. Tesis de Doctorado. Programa de Estudios de Posgrado*. CIBNOR.
- Merma, I., & Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en alto Urubamba, Cusco, Perú. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162012000100001#:~:text=La%20caracterizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20la,Apollin%20y%20Eberhart%2C%201999\).](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162012000100001#:~:text=La%20caracterizaci%C3%B3n%20consiste%20en%20la,Apollin%20y%20Eberhart%2C%201999).)

- Monteferri, B., Cuba, A., Zari, L., & Grandez, P. (2019). Áreas de conservación privada en el Perú: avances y propuestas a 20 años de su creación. Lima, Perú: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Obtenido de <https://spda.org.pe/download/publicaciones/libros/ACP-en-PERU-301.pdf>
- Nápoles, R. (2020). Sobre el crecimiento económico y su medición. *Economía Unam*, 107-115. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2020000100107
- Norris, M. (2017). Ingeniería de software explicada. Obtenido de http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro17/unidad_1_metodologas_de_desarrollo_de_software.html
- Novello, R. (2014). *Estudio agroproductivo de la zona baja del cantón Quero, provincia de Tungurahua*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8727/1/Tesis-94%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20316.pdf>
- Ochoa, A, Pellegrini, N, & Reyes, R. (2013). Alternativas Agrícolas conservacionistas para la sustentabilidad agroambiental. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 113-122.
- ONU. (2017). Tres indicadores de sustentabilidad como gestión de riesgo. Obtenido de <https://oficinaverde.org.mx/indicadores-de-sustentabilidad/>
- Peña, M., & Anias, C. (2020). Integración de marcos de referencia para gestión de Tecnologías de la Información. *Ingeniería Industrial*, 41. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362020000100011&script=sci_arttext&tlng=pt
- Portal Académico. (2017). Población. Obtenido de <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia2/unidad2/estructuraEcosistema/poblacion>
- Primavesi, A. (2018). *Manejo Ecológico del suelo*. El Ateneo.
- Quijia, A. (2020). Análisis del impacto de la implementación del sistema de riego por goteo en la productividad del sector agrícola en la asociación de productores

- agropecuarios San Rafael, cantón Bolívar provincia del Carchi. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20694/1/CD%2010199.pdf>
- Ramírez, E., Cuenca, K., & Quizhpe, W. (2020). Manejo integrado de agroecosistemas en América Latina: Una opción para maximizar la producción resguardando la biodiversidad. *Tekhné*, 23. Obtenido de <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/tekhne/article/view/4472>
- Razeto, J., Skewes, J., & Catalán, E. (2019). Prácticas de conservación, sistemas naturales y procesos culturales: apuntes para una reflexión crítica desde la etnografía. *Naturaleza en sociedad: una mirada a la dimensión humana de la conservación de la biodiversidad*. Santiago: Ocho Libros Editores. 75-106. Obtenido de https://www.academia.edu/download/58692182/2._Jorge_Razeto__Juan_Carlos_Skewes_y_Emilia_Catalan_75-106.pdf
- Rebolledo, A. (2024). ENFOQUES ÉTICOS PARA LA SUSTENTABILIDAD ETHICAL APPROACHES TO SUSTAINABILITY. *SaberEs*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42222022000200112&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Reyes, E., Zabala, S., & Echeverri, L. (2018). Índices de calidad del suelo. Una revisión sistemática. *Ecosistemas*, 130-139. Obtenido de <http://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/1598>
- Rivera, J. (2019). A 10 años de la gratuidad en la educación superior en Ecuador: ¿Qué pasó con el acceso? *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 58-69. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2550-67222019000100058&script=sci_arttext
- Rodríguez, A. (2021). Factores determinantes de la rentabilidad de la producción agrícola en el valle del Río Cauca. *Revista de Economía Agrícola*, 45-59.
- Román, E., Licea, J., & Romero, F. (2020). Diversificación de ingresos de los productores como estrategias de desarrollo rural. *Entramado*, 126-141. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032020000200126&script=sci_arttext
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *CEPAL*. Obtenido de

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>

- Samper, M. (2019). *Sistemas territoriales de agricultura familiar*. San José, Costa Rica: IICA.
- Sánchez, M., López, A., & González, P. (2018). El papel de la familia en la agricultura: Un análisis comparativo en contextos rurales. *Revista de Desarrollo Rural Sostenible*, 45-58.
- Sandoval, J. (2020). Vulnerabilidad-resiliencia ante el proceso de riesgo-desastre: Un análisis desde la ecología política. *Polis. Revista Latinoamericana*, 56. Obtenido de <https://journals.openedition.org/polis/19313>
- Sanz, E., & Oliva, J. (2021). La percepción local del acceso a los servicios de salud en las áreas rurales. El caso del pirineo navarro. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 44, No. 2, pp. 185-194). *Gobierno de Navarra. Departamento de Salud*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272021000200005&script=sci_arttext
- Sarandón, J., Zuluaga, S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., & Negrete, E. (2002). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones Argentina. *Revista Agroecología*, 19 - 28.
- Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *In: Agroecología*, 393-414.
- Sarandón, S., & Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*. Obtenido de https://www.colpos.mx/wb_pdf/Veracruz/Agroecosistemas/lectura/28.pdf
- Sepúlveda, S. (2018). *Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios: Biograma 2008*. San José, Costa Rica: IICA.
- Smith, A., & Johnson, B. (2018). Demografía agrícola en América Latina: Tendencias y desafíos. *Revista de Agricultura Sostenible*, 45-58.
- Soto, F. (2013). *Pobreza Rural y Políticas Públicas en América Latina y El Caribe*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3069s/i3069s.pdf>

- Tittonell, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 231-46.
- Tomás, J., & Gutiérrez, M. (2019). Aportaciones de la teoría de la autodeterminación a la predicción de la satisfacción escolar en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 471-485. Obtenido de <https://revistas.um.es/rie/article/view/328191>
- Torey, S. (2017). ¿Qué es la agricultura? Obtenido de <https://www.equipartes.com.mx/node/1486>
- Ubaque, C., & Hernández, M. (2018). Estado del arte sobre vivienda de interés social rural en Colombia. Ajustes normativos desde 1930 hasta 2015. *Revista vínculos*, 49-60.
- Valarezo, C., Caicedo, O., Cadena, D., Alcívar, L., & Julca, A. (2020). Caracterización de fincas productoras de limón (*Citrus aurantifolia*) en Portoviejo, Ecuador. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 88-94. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2409-16182020000100012&script=sci_arttext
- Valladares, F. (2022). Indicadores de la educación ambiental para el profesional del deporte. *SciElo*, 23. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2223-17732022000100045&script=sci_arttext
- Velásquez, L., & Armas, M. (2018). Indicadores de desarrollo sostenible para la planificación y toma de decisiones en el Municipio Caroní. *SciElo*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212013000100003
- Viglizzo, E., Frank, F., Bernardos, J., & De Buschiazzo, S. (2006). A Rapid Method For Assessing the Environmental Performance of Commercial Farms in the Pampas of Argentina Environmental Monitoring And Assessment. 109–134.
- Zambrano, C. (2020). Desarrollo agrario y problemática agroindustrial en el norte de la provincia de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7681/1/TD143-DELA-Zambrano-Desarrollo.pdf>

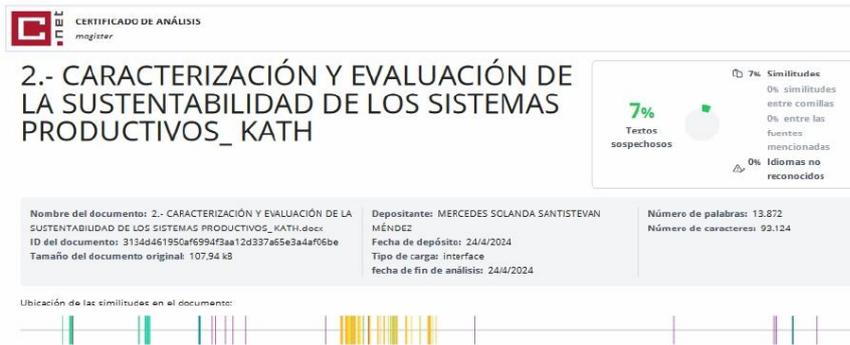
ANEXOS

Anexo 1 Certificado antiplagio

La Libertad, 26 de abril del 2024

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

En calidad de tutora del trabajo de titulación denominado “**CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA PARROQUIA SANTA FÉ, PROVINCIA DE BOLÍVAR**”, bajo da modalidad de titulación INFORME DE INVESTIGACION, elaborado por la Ing. KATHERINE LILIBETH LUCAS MERO, de la **MAESTRÍA EN AGROPECUARIA MENCIÓN EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE, DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido los requisitos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 7% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.



Atentamente,

 Firma electrónicamente por:
MERCEDES SOLANDA
SANTISTEVAN
MÉNDEZ

Ing. Mercedes Santistevan Mendez, PhD.

C.I. 0917870024
DOCENTE

Anexo 2 Formato de encuesta



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA INSTITUTO DE POSGRADO

La siguiente encuesta tiene como objetivo caracterizar y evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos en la parroquia Santa Fé, provincia de Bolívar

VARIABLES SOCIALES

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Género** _____

Estado Civil:

Casado _____

Viudo _____

Soltero _____

Separado _____

Unión libre _____

Nivel de educación

Primaria _____

Otra _____

Secundaria _____

No tiene _____

Superior _____

Con que servicios básicos cuenta

Luz eléctrica _____

Teléfono _____

Agua potable _____

Internet _____

Cuentas con terrenos

Propios _____

Otro _____

Arrendado _____

VARIABLES AGRICOLAS-AMBIENTALES

Que cultivo siembra

Maíz _____

Papa _____

Cebada _____

Trigo _____

Otros_____

En relación a la pregunta anterior, que variedad siembra

Que clase semilla usted siembra

Original_____

Registrada_____

Básica_____

Certificada_____

Cuántas hectáreas de producción dedica a este cultivo

0.1 a 1 ha

3 a 5 ha_____

0 a 3 ha_____

5 a 7 ha_____

Que labranza usted práctica

Cero_____

Convencional_____

Mínima_____

Realiza la labor de fertilización

Si_____

No_____

Qué tipo de fertilizante utiliza

Orgánico_____

Porque_____

Químico_____

¿Cuál es la frecuencia de la aplicación?

1 vez por semana_____

3 o más veces por semana_____

2 veces por semana_____

1 vez al mes_____

Realiza control fitosanitario

Si_____

No_____

Realiza aplicación de materia orgánica a la parcela?

Si_____

No_____

Tiene usted un plan de fertilización de acuerdo a las necesidades de su cultivo

Si_____

No_____

Practica usted labores ancestrales

Si_____

Porque_____

No_____

Que practica ancestrales practica

Recibe asesoría técnica

Si _____

No _____

Considera usted que conserva el suelo

Si _____

No _____

Utiliza usted el sistema de riego de la parroquia

Si _____

No _____

Cuenta con animales dentro de su zona de producción

Si _____

Cual _____

No _____

Con que propósito

Venta _____

Otro _____

Consumo familiar _____

Como usted elimina los residuos

Los quema _____

Al basurero _____

Los arroja al terreno baldío _____

Utiliza como materia orgánica _____

Realiza usted análisis de suelo

Si _____

No _____

Realiza usted análisis de agua

Si _____

No _____

Realiza control de plagas

Si _____

No _____

Qué tipo de control utiliza para plagas

Control químico _____

Control biológico _____

Control físico _____

Control cultural _____

En base a la pregunta anterior, que utiliza para el control de plagas

VARIABLES ECONOMICAS

Con que capital usted produce su cultivo

Propio_____

Otro_____

Por medio de préstamo_____

Si la pregunta anterior fue por préstamo ¿A qué entidad bancaria realizo el préstamo?

Bancos_____

Prestamistas_____

Cooperativas_____

Otros_____

Considera usted que el sistema de riego incremento la productividad de su cultivo

Si_____

Porque_____

No_____

Existe una buena comercialización local

Si_____

No_____

En qué sector vende su cosecha

Parroquia_____

Provincia_____

Cantón_____

Fuera de la provincia_____

Que vía de comercialización usted aplica

Venta directa_____

Venta a industrias_____

Venta a comerciante_____

Considera que el pago de su cosecha es justa

Si_____

Porque_____

No_____

Pertenece usted alguna asociación de agricultores

Si_____

No_____

Anexo 3 Sub-indicadores y variables

1. Indicador y subindicadores para la Dimensión Económica		
	ATRIBUTOS	RANGO
a) Rentabilidad de la finca		
a.1. Productividad= Rendimiento (T/ha):	más de 20 t/ha	4
	15- 20 t/ha	3
	11 a 14 t/ha	2
	9 a 10 t/ha	1
	menos de 9 t/ha	0
a.2. Mantenimiento de la finca	≤ 250	4
	\$ 300	3
	\$ 400	2
	\$ 500	1
	≥ 500	0
a.3. Incidencia de plagas y enfermedades	menos de 5%	4
	6 a 15%	3
	15 a 20	2
	de 20 a 25	1
	Más de 25%.	0
a. 4. Otras actividades económicas de la finca	posee 30.0000 a 33.000 plantas/ha	4
	posee 2.500 a 2.5500 plantas/ha;	3
	posee 1.600 a 2.000 plantas/ ha	2
	1.100 a 1.500 plantas/ ha	1
	menos de 1.000 plantas/ ha	0
B-Ingreso neto mensual	Más de \$700	4
	\$600 - \$550	3
	\$549 – \$500	2
	\$499 – \$450	1
	Menos de \$450	0
C) Riesgo económicos.		
C1- Diversificación en la producción.	Mas 4 productos	4
	4 productos	3
	3 productos	2
	2 productos	1
	1 producto.	0
C2. Dependencia de insumos externos	0 a 20% de insumos externos	4
	21 a 40 % de insumos externos	3
	41 a 60% de insumos externos	2
	61 a 80% de insumos externos	1
	81 a 100 % de insumos externos.	0

C2- Número de vías de comercialización de productos	más de 4 vías de comercialización	4
	3 a 4 vías de comercialización	3
	2 a 3 vías de comercialización	2
	2 vías de comercialización	1
	1 vía de comercialización	0
2. Indicador para la Dimensión Ambiental.		
a) Conservación de la vida de suelo		
a.1- Manejo de la cobertura vegetal	100% de cobertura	4
	99 a 75 % de cobertura	3
	74 a 50 % de cobertura	2
	50 a 25 % de cobertura	1
	< 25 % de cobertura	0
a.2. Diversificación de cultivos.	Establecimiento totalmente diversificado, con asociaciones de cultivos y con vegetación natural	4
	Alta diversificación de cultivos, con asociación media entre ellos	3
	Diversificación media, con muy bajo nivel de asociación entre ellos	2
	Poca diversificación de cultivos, sin asociaciones	1
	Monocultivo.	0
b) Riesgo de erosión.		
b.1. Pendiente predominante.	del 0 al 5 %	4
	del 6 al 15 %	3
	del 16 al 30 %	2
	del 30 al 45 %	1
	mayor al 45 %	0
b.2. Conservación de suelos.	Curvas de nivel o terrazas	4
	Barreras vivas y muertas	3
	Barreras muertas	2
	Hileras de plantas en tresbolillo orientados a la pendiente.	1
	Hileras de plantas paralelas a la pendiente, sin ninguna barrera.	0
c) Manejo de la Biodiversidad		
	Mayor a 1 ha	4
	Desde 0.50 ha	3
c. 1- Área de zonas de conservación.	0.25 ha	2
	Menos 0.25 ha	1
	No tiene ningún área de conservación	0
3.- Indicador para la Dimensión Socio-Cultural		
a) Satisfacción de las necesidades básicas		
a.1 Vivienda	Hormigón	4

	Mixta	3
	Madera	2
	Caña	1
	No posee casa propia	0
a.2 Acceso a la educación.	Acceso a educación superior y/ o cursos de capacitación	4
	Acceso a escuela secundaria	3
	Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones	2
	Acceso a la escuela primaria	1
	Sin acceso a la educación.	0
a.3- Acceso a salud y cobertura sanitaria	Centro sanitario con médicos permanentes e infraestructura adecuada	4
	Centro sanitario con personal temporario medianamente equipado	3
	Centro sanitario mal equipado y personal temporario	2
	Centro sanitario mal equipado y sin personal idóneo	1
	Sin centro sanitario	0
a.4- Servicios Básicos	Instalación de agua, luz, aguas servidas y teléfono.	4
	Instalación de agua y luz	3
	Instalación de luz y agua de pozo	2
	Sin instalación de luz y agua de pozo	1
	Sin luz y sin fuente de agua cercana.	0
B- Integración social	Muy alta	4
	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
	nula	0
C. Conocimiento y Conciencia Ecológica	Concibe la ecología desde una visión amplia, más allá de su finca y conoce sus fundamentos	4
	Tiene un conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana. Sus conocimientos se reducen a la finca con el no uso de agroquímicos más prácticas conservacionistas	3
	Tiene sólo una visión parcializada de la ecología. Tiene la sensación que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente.	2
	No presenta un conocimiento ecológico ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas. Pero utiliza prácticas de bajos insumos.	1
	Sin ningún tipo de conciencia ecológica. Realiza una práctica agresiva al medio por causa de este desconocimiento	0

Anexo 4 Aplicación de encuesta



