

Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

VICERRECTORADO
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA

Programa Ciencias del Agro y del Mar
Ingeniería de Recursos Naturales Renovables

MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO
(*Theobroma cacao*) EN SISTEMAS AGROFORESTALES, SECTOR EL
MILAGRO, MUNICIPIO GUANARE, ESTADO PORTUGUESA,
VENEZUELA

Autor: Morales Oropeza Johana Sarai

Tutor: Yulysmar Ramos

GUANARE, ABRIL 2023

**Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"**



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA**

**Programa Ciencias del Agro y del Mar
Ingeniería de Recursos Naturales Renovables**

**MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN
SISTEMAS AGROFORESTALES, SECTOR EL MILAGRO, MUNICIPIO
GUANARE, ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA**

Requisito optar al título de Ingeniero de los Recursos Naturales Renovables

AUTOR: Morales Oropeza Johana Sarai

C.I.: 26.188.644

TUTOR: Yulysmar Ramos

GUANARE, ABRIL 2023

**Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"**



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

**VICE-RECTOR'S OFFICE OF
AGRICULTURAL PRODUCTION
PORTUGUESE STATE**

**Program sciences of the Agro y del Mar
Engineer's of Natural Renewable Resources**

**SUSTAINABLE MANAGEMENT OF CACAO CROPS (*Theobroma cacao*) IN
AGROFORESTAL SYSTEMS, IN THE SECTOR RÍO ANÚS MUNICIPIO
GUANARE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA**

Requirement to choose to the Engineer's title of the Natural Renewable Resources

AUTHOR: Morales Oropeza Johana Sarai

C.I.: 26.188.644

TUTOR: Yulysmar Ramos

GUANARE, APRIL 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

Vicerrectorado de Producción Agrícola
Estado Portuguesa

Programa Ciencias del Agro y Mar
Subprograma de Recursos Naturales
Renovables

ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO (PAC)

Se hace constar que en la sede del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ – Guanare, en horas de la mañana del 18 de octubre de dos mil veinte y tres, se reunieron la tutora: **Prof.^a Yulysmar Ramos**, cédula de identidad **V-15.399.714**, y los Jurados: **Prof. Jhon Méndez**, cédula de identidad **V- 20544211**, y la **Prof.^a Belkys Ortega**, cédula de identidad **V-13.328.735**, miembros del Jurado Evaluador, para proceder a emitir el veredicto sobre la defensa oral del Proyecto de Aplicación de Conocimiento (PAC) titulado **MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO (THEOBROMA CACAO) EN SISTEMAS AGROFORESTALES. SECTOR EL MILAGRO. MUNICIPIO GUANARE. ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA**, desarrollado por la Br.: **MORALES OROPEZA JOHANA SARAI** de nacionalidad venezolana y titular de la cédula de identidad N° **V-26.188.644**, como requisito para la aprobación del Subproyecto: Proyecto Aplicación de Conocimiento y optar al título de Ingeniero de los Recursos Naturales Renovables.

Cumplido el acto de presentación pública, los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el trabajo en su forma y contenido, con una calificación de **Cuatro con Noventa y Tres (4,93)** puntos. Es constancia que se expide en Guanare, a los 18 días del mes de octubre de 2023, a solicitud de la parte interesada.

Prof. Jhon Méndez
Jurado

Prof.^a Yulysmar Ramos
Tutora

Prof.^a Belkys Ortega
Jurado

Prof.^a Isleny López
Jefe (E) Subprograma Ing. RNR
Programa Ciencias del Agro y el Mar



Prof. Jhon Méndez
Docente del Subproyecto: Aplicación de
Conocimientos
Subprograma Ing. RNR, Programa CAM



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL

DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA

VICERRECTORADO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.

UNELLEZ - GUANARE

PROGRAMA: CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

SUB-PROGRAMA: ING. DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

SUB-PROYECTO: PROYECTO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO



ACTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Yulysmar Ramos** titular C.I: **15.399.714**, Por medio de la presente, acepto el compromiso y la responsabilidad de tutor del proyecto de Aplicación de conocimientos titulado **MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN SISTEMAS AGROFORESTALES, EN EL SECTOR EL MILAGRO MUNICIPIO GUANARE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA.** que tiene como autor la Bachiller: **Morales Oropeza Johana Sarai** titular C.I N.º **26.188.644** de la carrera Ingeniería de Recursos Naturales Renovables del programa Ciencias del Agro y del Mar del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la Unellez-Guanare.

Firma del tutor

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
EL PROBLEMA	4
Planteamiento del problema	4
Justificación	4
Objetivos.....	5
General	5
Específicos	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
Antecedentes.....	6
Bases conceptuales.....	10
Aspectos agronómicos del cultivo	10
Agroforestería.....	12
Sistemas agroforestales con Cacao	12
Importancia de los árboles en el cultivo del cacao	13

Diseño del cultivo cacao bajo el sistema agroforestal	13
Sustentabilidad	14
Bases legales	15
CAPÍTULO III	17
MARCO METODOLÓGICO	17
Descripción del área de estudio.....	17
Nivel y diseño de la investigación	18
Población y muestra	18
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	18
Metodología.....	19
Fase 1. Caracterización de las condiciones físico-natural del área de estudio y socioeconómica de los productores de cacao en el caserío EL MILAGRO	19
Fase 2. Sustentabilidad del sistema productivo de cacao en el sector Río AnúsEl milagro, municipio Guanare, estado Portuguesa	19
Estandarización y ponderación de los indicadores	20
Fase 3. Propuestas de las alternativas de manejo sustentable de los cultivos de cacao en el sector caserío El Milagro	28
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
1. Caracterización de las condiciones físico-natural y socioeconómica de los productores de cacao en el caserío El Milagro	30
BIBLIOGRAFÍA.....	56

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Indicadores y subindicadores de sustentabilidad seleccionados	20
Tabla 2. Matriz de dimensión económica.....	22
Tabla 3. Matriz de dimensión ecológica.	24
Tabla 4. Matriz de dimensión sociocultural.....	26
Tabla 5. Grado de instrucción del jefe de la familia.	34
Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio.....	17
Figura 2. Mapa de geología del caserío El Milagro	31
Figura 3. Mapa de capacidad de uso del suelo.....	32
Gráfico 1. Grado de instrucción del jefe de la familia.	34
Gráfico 2. Tipo de viviendas existentes	35



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
UNELLEZ - GUANARE



PROGRAMA: CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUB-PROGRAMA: ING. DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
SUB-PROYECTO: PROYECTO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO

**MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*)
EN SISTEMAS AGROFORESTALES, EN EL CASERÍO EL MILAGRO
MUNICIPIO GUANARE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA.**

Autor: Morales Oropeza Johana Sarai

Tutor: Yulysmar Ramos

Año: 2023

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el caserío El Milagro del municipio Guanare, estado Portuguesa, con el propósito de determinar la sustentabilidad de los cultivos de cacao, establecidos bajo sistemas agroforestales, para de esta manera proponer alternativas sustentables que permitan el mejoramiento del sistema. Para el cumplimiento de estos objetivos se estudiaron 10 fincas cacaoteras. La metodología empleada consistió en aplicar encuestas semiestructurada con preguntas abiertas y cerradas a los productores, así como recorridos de campos dentro de las fincas, para observar algunas variables que se utilizaron en el cálculo de la sustentabilidad, la cual se determinó mediante la metodología propuesta por Sarandón (2002). Se tomaron indicadores y subindicadores en las dimensiones, económica, ecológica y sociocultural y luego se realizó un análisis FODA, para generar las alternativas de manejo sustentables. Se obtuvieron los siguientes resultados; en la dimensión económica 1.63, en la ecológica 2.3, y en la sociocultural 2.31 y en el cálculo de la sustentabilidad general en el caserío el resultado fue 2.11. Finalmente se concluye que solo el 30 % de las fincas evaluadas son sustentables completamente, por lo que se deben aplicar las alternativas agroecológicas propuestas.

Palabras claves: sustentabilidad, manejo, alternativas, dimensiones.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA
VICERRECTORADO PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.
UNELLEZ - GUANARE



PROGRAMA: CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SUB-PROGRAMA: ING. DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
SUB-PROYECTO: PROYECTO DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO

SUSTAINABLE MANAGEMENT OF CACAO CROPS (*Theobroma cacao*) IN AGROFORESTAL SYSTEMS, IN THE SECTOR EL MILAGRO MUNICIPIO GUANARE ESTADO PORTUGUESA, VENEZUELA.

Author: Morales Oropeza Johana Sarai

Tutor: Yulysmar Ramos

Year: 2023

ABSTRACT

The present study was carried out in the casein the Milagro hamlet of the Guanare municipality, in the Portuguese state, with the purpose of determining the sustainability of the cocoa farms, established under agroforestry systems, in order to propose sustainable alternatives that allow the improvement of the system. For the fulfillment of these objectives, 10 cocoa farms were studied. The methodology used consisted of applying semi-structured surveys with open and closed questions to the producers, as well as tours of fields within the farms, to observe some variables that were used in the calculation of sustainability, which was determined by the methodology proposed by Sarandón (2002). Indicators and subindicators were taken in the dimensions, economic, ecological and sociocultural and then a SWOT analysis was carried out, to generate sustainable management alternatives. The following results were obtained; in the economic dimension 1.63, in the ecological one 2.3, and in the socio-cultural one 2.31 and in the calculation of the general sustainability in the hamlet the result was 2.11. Finally, it is concluded that only 30% of the farms evaluated are completely sustainable, so the proposed agroecological alternatives must be applied.

Keywords: sustainability, management, alternatives, dimensions

INTRODUCCIÓN

La agricultura sustentable es la actividad agropecuaria que defiende un sistema de producción integral, ya que esta intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema (Altieri, 1994). Por tal motivo, esta tiene relación con las tres dimensiones que abarca el concepto de sustentabilidad, es decir, con las dimensiones social, económica y ambiental (Brundtland, 1987). Es por ello, que hoy en día los sistemas agroforestales juegan un papel importante para optimizar la producción en los cultivos, y así buscar alcanzar una agricultura sustentable, partiendo de un adecuado manejo (Sullivan, 2003), que tiene como objetivo recuperar, aumentar o mantener el nivel de productividad del sistema a través del tiempo.

Por su parte, los sistemas agroforestales (SAF) constituyen una alternativa ante la problemática de los monocultivos; permiten desplazarlos debido a que implican la combinación de árboles forestales con otros cultivos, con animales, o ambos, permitiendo optimizar la producción por unidad de área respetando el principio de obtener rendimientos sostenibles; mejorando considerablemente el sistema productivo e incrementando a su vez los beneficios económicos, sociales y ambientales. (Torres *et al.*, 2014). Es por esta razón, que se hace referencia al caso del cultivo de cacao, donde su establecimiento requiere el uso de cubierta arbórea, es decir que debe estar bajo sombra parcial, para alcanzar un buen desarrollo, creando así SAF que favorezcan el rendimiento productivo, la conservación de los recursos naturales y por ende generar una armonía con el ambiente.

En este mismo orden de ideas, Greenberg *et al.* (1999) estiman que los sistemas agroforestales cacaoteros poseen un alto potencial para albergar diversidad, ya que el cacao es manejado bajo una diversa y densa copa de árboles. En los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) se introduce de manera selectiva diferentes especies arbóreas que no solamente contribuyen a mejorar el rendimiento del cultivo, sino que también permiten conservar algunas de las características del bosque original incluyendo parte

de su biodiversidad (Johns, 1999), lo que conduce a crear medios de conectividad ecológica y/o reservorios de biodiversidad.

El cacao es cultivado principalmente en América Latina, África y Asia, siendo los países de mayor producción; Costa de Marfil, Indonesia, Ghana, Nigeria, Camerún, Brasil, Ecuador y Venezuela, estos representando el 90% de la producción mundial, la cual se estimaban en la década pasada en cuatro millones y medio de toneladas (FAO, 2010).

No obstante, a nivel mundial estos sistemas agroforestales se ven afectados dado que existen diversos problemas que repercuten directamente en la producción de cacao como es la edad avanzada de las plantaciones, la presencia de la enfermedad llamada moniliasis (*Monilia rozeri*) y un manejo agronómico deficiente (Ramírez, 2008). Además, precisamente los factores determinantes como las condiciones climáticas desfavorables, temperaturas calientes, severas sequías, el fenómeno del Niño, afectan drásticamente la producción de este rubro.

En la actualidad, la producción de cacao en Venezuela se caracteriza por ser sistemas de producción ineficientes con poco acceso a material de siembra mejorado, a los insumos y los servicios en general, carencias tecnológicas y de conocimientos acerca de las mejores prácticas agronómicas, así como la poca información sobre el mercado o canales de comercialización deficiente, por lo que no le dan el debido valor agregado. Por otro lado, más allá de los retos de orden económico y social, los agricultores también padecen los efectos del cambio climático y deben también enfrentarse a otros factores perjudiciales como el envejecimiento de las plantaciones, la pérdida de fertilidad del suelo y el ataque de plagas y enfermedades que afectan sus cosechas (Quintero *et al.*, 2016).

Por tal motivo, esta investigación se enfocó en la propuesta del manejo sustentable de este cultivo de cacao establecido bajo sistema agroforestal en el caserío El Milagro. Lo cual busca mejorar considerablemente su rendimiento y brindar el

apoyo a los productores en cuanto a las prácticas agroecológicas adecuadas que les permitan tener cosechas que permitan mejorar la calidad de vida de las familias que directamente dependen de este importante rubro.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Se considera que los principales problemas que inciden en los cultivos de cacao en el caserío El Milagro están directamente relacionados con la problemática nacional y mundial. En este sentido, resalta el mal manejo del cultivo de cacao, debido a la inexperiencia de los productores acerca de las prácticas agronómicas adecuadas y a la falta de capacitación dirigida a ellos. También se suma el deficiente acceso a planes crediticios; y una inexistente fertilización orgánica, favoreciendo a la dependencia de insumos externos y contribuyendo de esta manera al desequilibrio ambiental. Por ello, todos estos elementos inciden a disminuir la rentabilidad del cultivo y la baja calidad de vida de las familias.

Justificación

La cultura venezolana está ligada a la producción y consumo del cacao, tanto por su origen como por el papel que juega en el desarrollo económico, social y ambiental del país.

A nivel mundial Venezuela se encuentra ubicado en el último lugar de producción comparado con los otros países (FAO, 2010), por lo cual se considera necesario aplicar métodos que favorezcan al incremento de la producción nacional, considerando los sistemas agroforestales como herramienta de conservación de los recursos naturales, que a su vez permiten el albergue de diversas especies generando un hábitat similar al de un bosque, por lo que contribuye a un equilibrio ambiental (López, 2007).

En este mismo sentido, al fomentar la producción de cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) con especies forestales se busca incrementar su rendimiento en el caserío El Milagro del municipio Guanare. Pero este solo será posible si se implementan planes de formación y capacitando a los productores con respecto a

técnicas de manejo agronómico adecuadas para aplicar en sus cultivos y a su vez mejorando las prácticas agrícolas locales a través del empleo de métodos de cosecha que sean orgánicos y auto sustentables.

De tal manera, con este proyecto se espera tener impactos positivos en la comunidad; en lo económico, se estima que habrá un aumento considerable de los ingresos familiares. En lo social se espera generar actitudes positivas entre las personas de la comunidad. En lo ecológico proporcionara grandes beneficios ecológicos como es el aumento de la materia orgánica al suelo, mejorando el microclima de la zona, fijar nitrógeno atmosférico. Se justifica además en las líneas de investigación de la Unellez así como con el quinto objetivo del Plan de la Patria 2019-2025.

Objetivos

General

- Proponer el manejo sustentable del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en sistemas agroforestales del sector El Milagro, Municipio Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.

Específicos

- Caracterizar las condiciones físico-natural del área de estudio y socioeconómica de los productores de cacao en el sector El Milagro.
- Determinar la sustentabilidad del sistema productivo de cacao en el sector El Milagro, Municipio Guanare, estado Portuguesa, Venezuela
- Proponer las alternativas para el manejo sustentable del cultivo de cacao en el sector El Milagro, Municipio Guanare, estado Portuguesa, Venezuela.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La presente investigación está referida a proponer el manejo sustentable del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), en donde se conocerá como es el manejo agroecológico de este importante cultivo y por ende conocer cuál es el rendimiento. Para ello se realizaron revisiones documentales orientadas al estudio antes identificado como a continuación se describe.

Guiracocha *et al.* (2001), en su investigación titulada “Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca, Costa Rica”. Comparó la biodiversidad (árboles y mamíferos) presente en sistemas agroforestales (SAF) con Cacao (*Theobroma cacao*) y con Banano (*Musa spp*) y en bosques naturales en fincas de productores Bribris de Baja Talamanca, Limón, Costa Rica. Los SAF tuvieron menor diversidad, menor densidad de árboles y menos especies primarias que el bosque. Sin embargo, tuvieron una estructura multi-estratificada similar al bosque. La diversidad y abundancia de mamíferos fue similar en los SAF y el bosque, lo que sugiere que los SAF pueden proveer hábitat y recursos para ellos.

Por su parte, Preciado *et al.* (2011), en su investigación “Caracterización del sistema tradicional de producción de Cacao (*Theobroma cacao*), en seis núcleos productivos del municipio de Tumaco, Nariño Colombia”. Caracterizaron las fincas productoras de cacao, donde se aplicó un muestreo aleatorio simple, una encuesta semiestructurada y talleres de diagnóstico participativo. Este sistema productivo es diversificado, con varios arreglos agroforestales como: *Theobroma cacao* asociado con *Musa paradisiaca*, frutales, maderables, y palmas. Obtuvieron como resultado una producción de cacao de 265,7 kg. ha⁻¹. año⁻¹, en 200 árboles ha⁻¹, siendo el cacao tipo criollo, con mazorcas amelonadas el predominante, de las cuales el 28% son afectadas por *Monilophthora roreri* y *Crinpellis perniciosa*.

No obstante, Jaramillo y Mollo (2012), en su investigación titulada “Implementar un sistema agroforestal usando el cultivo de cacao con especies maderables caoba, cedro, y apamate, Monagas, Venezuela”. La metodología aplicada consistió en la descripción del proceso productivo del cacao desde la instalación del vivero hasta el beneficio del grano, la identificación de las afectaciones ambientales que presentan y la implementación de medidas mitigantes. Se pretende incentivar la producción agroecológica del cacao, esperando una producción del subsector cacao de 400kg/has/año después del 3er año de establecido llegando a su máxima producción de 1200kg/has/año después del 5to año de establecido, y una producción de 160 árboles forestales después de 15 años. Se concluyó que la implementación de forestaría contribuirá con el equilibrio de la naturaleza y a mitigar el calentamiento global de la zona.

En este sentido, Lizarbe (2013), en su trabajo titulado “Captura de Carbono en el Sistema Agroforestal de *Theobroma cacao* (Cacao), en el distrito de Irazola, región Ucayali Perú”. El objetivo de la investigación fue determinar el potencial de carbono almacenado en este ecosistema. El procedimiento y metodología que se aplicó consistió en obtener mediciones de diámetros de los árboles y recolección de muestras de herbácea arbustiva, de hojarasca, detritos y ramas caídas. El promedio total de carbono acumulado en el sistema agroforestal fue de 140.11 ton/carbono por has, teniendo el pico más alto un total de 207.20 ton/carbono por has, y el pico más bajo de 73.33 ton/carbono por has. Por lo tanto, con este estudio se deduce el aporte del SAF en favorecer y estabilizar el ecosistema del bosque y mejorar el medio ambiente a través de la captura de carbono.

Seguidamente, Romero (2014), en su trabajo titulado. "Propuesta de un Diseño agroforestal con Cacao (*Theobroma cacao*) y especies maderables en la Región de Lachua Guatemala" señala que se evaluaron las áreas disponibles para el potencial establecimiento de los nuevos SAF, la metodología empleada consistió en seleccionar al azar 20 fincas para la evaluación química de los suelos, donde se tomó pH, MO y

Al. Encontrando que los suelos analizados son ácidos, con un PH que varía de 4,6 a 6,6, contienen un alto rango de Materia Orgánica y además los sitios evaluados presentan una textura arcillosa. Por lo que recomendaron que las especies vegetales propuestas para la asociación con cacao pueden ser: Cedro, Caoba, Laurel, Madero Negro, Amarillon, Cebo, Cola de Coche e Irayol (*Genipa americana*).

De esta manera, Mata *et al.* (2017), en su investigación titulada “Sistemas agroforestales con cultivo de cacao fino de aroma: entorno socio-económico y productivo, Ecuador” Se evaluaron los factores socioeconómicos y productivos en sistemas agroforestales con cacao fino de aroma de exportación, en la provincia de Los Ríos. Se realizó una encuesta a una muestra aleatoria de 35 agricultores para evaluar variables socioeconómicas y de producción. Resultando que la mayoría de los productores encuestados (71,4 %) desconocen los sistemas agroforestales, el ingreso mensual principal va desde cero hasta \$488. Los gastos mensuales de los agricultores fluctúan entre \$101,00 hasta \$500,00. Concluyendo que los indicadores sociales y productivos analizados no se encuentran en el nivel requerido para lograr el desarrollo sustentable de estos sistemas agroforestales.

Asimismo, Franco (2018), en su investigación “Diseño e implementación un plan de manejo y mantenimiento agronómico en un cultivo agroforestal de cacao, mediante las buenas prácticas agrícolas, aumentando su productividad en la finca el Refugio, vereda el Refugio del municipio de San José del Guaviare, Colombia”. Se evaluaron las condiciones en las que se encontraba la plantación, se desarrollaron estrategias para el diseño e implementación de los planes de manejo y mantenimiento, se llevó un registro de todas las actividades realizadas en la finca para analizar los rendimientos de productividad después de implementados los planes de manejo y mantenimiento al cultivo agroforestal de cacao. Se demostró que en una pequeña cantidad de tierra se puede establecer un sistema agroforestal auto sostenible, rentable y amigable con el medio ambiente.

Por su parte, Díaz (2019), en su trabajo “Evaluación agroecológica de dos

agroecosistemas con Cacao (*Theobroma cacao* L.) En Siuna, Nicaragua”. En la metodología empleada se seleccionaron dos agroecosistemas colindantes (Los Laureles y El Encanto). Los Laureles poseen diseños y manejos de su biodiversidad “medianamente complejo” y se gestiona bajo el paradigma agroecológico, mientras que El Encanto tiene diseños y manejos de su biodiversidad “poco complejo” y se aplican agrotóxicos sintéticos propios del paradigma convencional. Se constató que las parcelas tienen deficiencias de P y con variaciones importantes en el contenido de potasio. El agroecosistema Los Laureles tiene un índice de sostenibilidad general de 69%, mientras que El Encanto es de 33%.

Ramírez (2019), en su trabajo titulado “Sustentabilidad de Fincas Cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III, en los Distritos de Jaén y Bellavista, Cajamarca Perú”. Se realizó una encuesta, con aspectos generales, socioeconómicos y factores ambientales, además observación directa en el predio. Se realizó la evaluación de sustentabilidad aplicando el método propuesto por Sarandón *et al.* (2006), donde se utilizaron indicadores y sub-indicadores que se estandarizaron y se ponderaron para evaluar las dimensiones económicas, ambientales y sociales. Como resultado se obtuvo que las fincas cacaoteras tienen una amplia complejidad y las familias tienen una dependencia de media a baja con respecto a este cultivo, un grupo representativo de productores incluye otros cultivos dentro o fuera de las fincas de cacao, lo cual les provee ingresos adicionales para las familias.

Así mismo, Anzules (2019), en su investigación “Sustentabilidad de sistemas de producción de cacao, (*Theobroma cacao* L.) En Santo domingo de los Tsáchilas, Ecuador” El propósito de esta investigación fue determinar la sustentabilidad de los sistemas de producción de cacao, en sus dimensiones económicas, sociales y ambientales, mediante una caracterización y tipificación de 81 fincas cacaoteras, para ello se realizó una encuesta, un análisis clúster jerárquico. Dando como resultado que el Índice de Sustentabilidad General fue de 1.97. El análisis de la sustentabilidad de las fincas, permitió concluir que el 48% de las fincas son económicamente sustentables,

46% ecológicamente sustentables y 58% socioculturalmente. Pero solamente el 48% de fincas productoras de cacao, cumplieron con todos los requisitos de la sustentabilidad.

En este sentido, en referencia a lo antes mencionado, se hace la propuesta en el presente proyecto del manejo sustentable del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) bajo sistema agroforestal para el aumento de la producción en el Caserío El Milagro, debido que el mismo tiene relación con los aspectos estudiados en los antecedentes efectuados, ya que están sugieren que las prácticas agroecológicas, puede sustentar los conocimientos a toda la comunidad de este sector, utilizando mejor los recursos tanto, naturales, ecológicos y tecnológicos para obtener mayores resultados en la producción del cacao y por consiguiente mejorar la calidad de vida de los productores del caserío El Milagro

Bases conceptuales

Aspectos agronómicos del cultivo

Según Mota (2010), destaca que el cacao es una planta originaria de las regiones tropicales de centro y Suramérica, donde crece espontáneamente desde hace unos 6000 años. Pertenece al orden de las tiliáceas, dentro del género *Theobroma*.

Carlos Linneo (1753), es el "padre de la taxonomía", el cual clasifica a la planta como "*Theobroma Cacao*", cuyo nombre puede dividirse en tres partes: *Theos*, del griego "dios", *Broma* del griego "alimento", y Cacao, del azteca Cacaoatl.

Su clasificación científica se describe de la siguiente manera:

Reino: Plantae, Subreino: Tracheobionta, División: Magnoliophyta, Clase: Magnoliopsida, Subclase: Dilleniidae, Orden: Malvales, Familia: Malvaceae, Subfamilia: Byttnerioideae, Tribu: Theobromeae, Género: *Theobroma*, Especie: *T. cacao*, Nombre binomial: *Theobroma cacao* L.

El cacao es un árbol que puede alcanzar hasta 10 m de altura, hoja grande y verde, perenne, con flores también durante todo el año, aunque sólo en dos épocas son fértiles. El cacao produce un fruto distintivamente amelonado de unos 15 a 25 cm, y que varía de color según la especie y el grado de madurez.

Núñez (2011), destaca que el cacaotero es una planta que precisa calor (entre 21 y 32 grados centígrados), humedad (precipitaciones anuales de entre 1150 y 2500 mm), suelos ricos en materia orgánica y protección del viento y del sol. Es por ello, que crece en regiones intertropicales y normalmente a la sombra de otros árboles más grandes. El autor hace énfasis en que, actualmente se conocen una decena de variedades genéticas de cacao, si bien tres son las más habituales: el criollo, el forastero y los híbridos (cacao trinitario).

Variedades genéticas de cacao más habituales

Entre las variedades genéticas más habituales del cacao destacan:

Cacao criollo: la variedad más cultivada en Centroamérica, la región andina, el Caribe y el Índico. Los cacaoteros son frágiles y de escaso rendimiento, pero dan un cacao de gran calidad, muy aromático y con bajo contenido en tanino. De ahí que sea la variedad más utilizada para la fabricación de los chocolates más finos, pero tenga poco peso en la producción mundial (5% aproximadamente).

Cacao forastero: también conocido como cacao campesino, es el más cultivado a nivel mundial (en torno al 90%), especialmente en Brasil y en los grandes países productores de África occidental. Al contrario que el cacao criollo, esta variedad se caracteriza por un grano con cáscara gruesa y resistente, pero poco aromático, lo cual se compensa con un tueste mayor.

Los híbridos (cacao trinitario): los híbridos, entre los que destaca el trinitario: es un cruce entre el criollo y el forastero, aunque su calidad es más próxima al del segundo. Como su nombre sugiere, es originario de Trinidad donde, después de un

terrible huracán que en 1727 destruyó prácticamente todas las plantaciones de la Isla, surgió como resultado de un proceso de cruce. Como ejemplo de un trinitario tenemos al Carenero Superior, de Barlovento, al este de Caracas, en el estado de Miranda, Venezuela.

Agroforestería

En la literatura se pueden encontrar numerosas definiciones sobre la agroforestería, donde una de ellas es la expresada por Somarriba (1990), citado por Jiménez, Muschler y Kopsell (2001), quien menciona que la agroforestería es un uso de la tierra donde se deben cumplir las siguientes tres condiciones básicas: se debe dar una interacción biológica de al menos dos especies de plantas, mínimo uno de los componentes es una leñosa perenne y al menos uno de los componentes es una planta que se maneja para fines agrícolas (incluyendo pastos). Se trata del uso de una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr un adecuado manejo del conjunto y las interdependencias entre cada uno de sus elementos (CONAFOR, 2007).

Sistemas agroforestales con Cacao

Los agroecosistemas se convierten en elementos clave para la conservación de la biodiversidad. Los sistemas asociados a cultivos de cacao, por ejemplo, por su estructura boscosa, son una herramienta valiosa para este propósito, especialmente en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. El diseño y manejo de los árboles de sombra del cacao determina en gran medida el valor del cacaotal, para conservar y manejar la biodiversidad. Los estudios demuestran que la diversidad de aves, mamíferos no voladores y artrópodos en los cacaos tales presentes adyacentes a zonas boscosas, similar a la de los bosques naturales y mucho mayor de los agros sistemas manejados intensivamente (Parrish *et al.*, 1999). Los SAF tienen alto potencial para almacenar y fijar carbono en la biomasa aérea. Estudios en África señalan que los SAF con cacao pueden contener el 66% del total de biomasa del carbono que contiene un

bosque primario (Duguma *et al.*, 2001).

Importancia de los árboles en el cultivo del cacao

Los árboles dentro de cacaotales, garantizan la sombra necesaria para que las plantas de cacao puedan crecer y desarrollarse de la mejor manera (Rojas y Sacristán, 2013). Esta sombra puede ser clasificada según algunos autores en sombra temporal y permanente (Estrada *et al.*, 2011; Navarro y Mendoza, 2006). Otros autores incluyen otra categoría más antes del establecimiento de la sombra temporal, denominada sombra inicial o provisional, (Enríquez, 2004; Rojas y Sacristán, 2013) y otros por su parte, incluyen una entre la sombra temporal y permanente denominada intermedia, de transición o “puente”. (Dubón y Sánchez, 2011).

Diseño del cultivo cacao bajo el sistema agroforestal

Para garantizar el éxito de un sistema agroforestal con cacao se deben tomar en cuenta aspectos como la identificación de los objetivos del cultivo, la selección de especies a plantar, el material genético a emplear, la distribución espacial, las distancias de siembra, las condiciones agroecológicas de la zona, el mercado, entre otros (Rojas y Sacristán, 2013). Se deben definir las distancias a dejar entre los diferentes tipos de plantas, analizando el crecimiento que tiene cada especie, las entradas y salidas de nutrientes que genera, así como el manejo que requiere cada una de ellas.

Según Lutheran World Relief (2013), un buen diseño agroforestal debe generar una alta productividad en las parcelas de cacao, ya que debe ayudar a regular la temperatura de la plantación, moderar la entrada de luz, disminuir el efecto del viento, preservar y mejorar el suelo. De igual forma, este autor menciona que se debe hacer un reconocimiento del terreno donde se quieren establecer los nuevos sistemas agroforestales, con el fin de identificar limitantes que se puedan encontrar en ese lugar, así como su potencial, además de examinar la topografía, conocer el tipo de suelo, la vegetación que se encuentra y la calidad del desarrollo que ha tenido.

En tal sentido al seleccionar las especies maderables a establecer se debe tomar en cuenta los requerimientos climáticos, fisiográficos y edáficos que estas requieren. De esta manera, también es importante identificar el desarrollo que ha tenido esa especie en la localidad, su valor comercial, además de características propias de la especie como densidad de copa, presencia de autopoda, características del sistema radicular, manejo, entre otros (ONF, 2013). En el caso de que se incluyan especies con valor económico dentro de un sistema, sea con el cacao u otro cultivo, la estimación de su crecimiento y de su volumen se puede considerar parte del diseño.

Sustentabilidad

El término “sustentabilidad” sufrió diferentes transformaciones a lo largo del tiempo hasta llegar al concepto moderno basado en el desarrollo de los sistemas socio ecológicos para lograr una nueva configuración en las tres dimensiones centrales del desarrollo sustentable: la económica, la social y la ambiental (Calvente, 2007). Su significado es aún ambiguo y sujeto a diversas interpretaciones como se presentan a continuación:

El concepto de sustentabilidad encuentra sus raíces en el informe realizado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas (más comúnmente conocida como “Comisión Brundtland”), el cual marca un cambio radical en la concepción de “desarrollo” que se venía utilizando desde la década del 50. Según la Comisión, el desarrollo sustentable es aquel que responde a las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. No existe acuerdo acerca de qué es lo que debe sustentarse para algunos es el nivel de producción, mientras que para otros es el nivel de consumo (Chiappe, 2002).

La sustentabilidad es la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción a través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no

puede ser aumentada indefinidamente. Los límites fisiológicos del cultivo, la capacidad de carga del hábitat y los costos externos implícitos en los esfuerzos para mejorar la producción imponen un límite a la productividad potencial. Este punto constituye el equilibrio de manejo por lo cual el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo del hábitat y produce un rendimiento sostenido. Las características de este manejo balanceado varían con diferentes cultivos, áreas geográficas y entradas de energía y, por lo tanto, son altamente específicos del lugar (Altieri & Nicholls, 2000)

Bases legales

La legislación venezolana sustenta este proyecto primeramente en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, el cual en el Capítulo IX de los Derechos Ambientales en su Artículo 127 señala que: Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. De igual forma, en el Artículo 128 destaca que, el Estado desarrollara una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Así mismo, el Artículo 129 señala que, todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural.

Por otra parte, en el Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación, 2013-2019, en el V Objetivo Histórico: Contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, se traduce en la necesidad de construir un modelo económico productivo ecosocialista, basado en una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, que garantice el uso y aprovechamiento racional y óptimo de los recursos naturales, respetando los procesos y ciclos de la

naturaleza.

La Ley de tierras y Desarrollo Agrario vigente (2007), hace énfasis en la agricultura como base estratégica para un desarrollo rural sustentable. El valor del ámbito agrario no se limita a los efectos económicos beneficiosos sobre la producción nacional, sino que trasciende dicha esfera y se ubica dentro de la idea, mucho más integral, del desarrollo humano y social de la población.

El Decreto Ley de Tierras y Desarrollo Agrario viene a prestar un nuevo marco legal, en el cual se busca profundizar y dar operatividad concreta a los valores constitucionales de desarrollo social a través del sector agrario. Además, la Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Alimentaria, tiene por objeto brindar una herramienta jurídica al Estado venezolano y a la sociedad en su conjunto, para la planificación normativa, estratégica, democrática, participativa y territorializada de la producción agrícola con el propósito de gestionar y desarrollar espacios para la producción y distribución de bienes, servicios y riquezas a la población, y garantizar el abastecimiento y distribución equitativa de los alimentos.

El presente proyecto permite destacar la importancia de mantener un equilibrio en el ambiente, desarrollando implementos y conocimientos a la sociedad para conservar y proteger el sistema ecológico. Es por ello, que todas las leyes y decretos mencionados anteriormente sustentan este trabajo de investigación, ya que guardan relación con la protección de la biodiversidad, el uso racional de los recursos naturales para garantía a las generaciones presentes y futuras, logrando así un desarrollo sustentable.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Descripción del área de estudio

El área estudiada se encuentra ubicada en el caserío El Milagro, sector río Anús, Municipio Guanare, estado Portuguesa. Al caserío El Milagro se accede desde la vía hacia Biscucuy, por la carretera de río Anús. Cuenta con un total de 239,3 has según datos suministrado por los productores de la zona.

La comunidad limita por el **Norte** con Cerro de Paja, La Pachequera, Pecho Salvaje, Agua Linda y Barrialosa; por el **Sur** con Río Anús; al **Este** con El Amparo; y al **Oeste** con Topochito de Sucre. Las coordenadas de ubicación son UTM huso 19, 393330 E y 1012349 N.

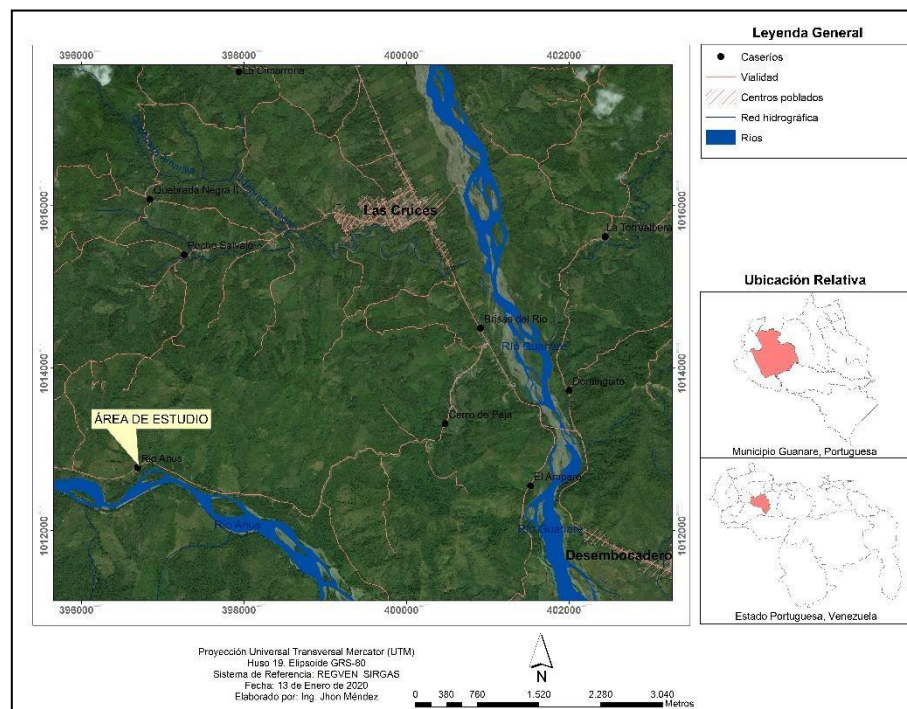


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio.

Fuente: Centro Cartográfico UNELLEZ-Guanare, 2022.

Nivel y diseño de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque según su diseño de campo, el cual, consiste en la recolección de datos en el área de estudio para procesarlos (Sampieri, 2006). Según su nivel se considera descriptivo, según, Dankhe (1986), los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales proporcionan información para llevar a cabo los estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. También se considera investigación de campo ya que requirió la recolección de datos directamente de la realidad en donde ocurren los hechos. Además, se emplean datos primarios obtenidos a través de diseño de campo y datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas (Arias, 2006).

Población y muestra

La población se define como el conjunto total de los objetos de estudio que comparten ciertas características comunes, funcionales a la investigación (Gómez, 2006). La muestra es aquella que refleja las características de la población de la cual fue extraída, es decir, un subconjunto en el cual están presentes las características de interés (Rodríguez, 2005).

La población general de esta comunidad es de 184 familias, de las cuales solamente 10 son productoras de cacao según datos de la Asociación de cacao del caserío que no se encuentra activa actualmente. Por tal razón, la muestra de esta investigación está constituida por diez (10) cacaocultores del caserío. Según Castro (2003), establece que, si la población es menor o igual a 50, la muestra es el 100% de la población, es decir la población y la muestra son iguales. Para el caso de esta investigación $P = N$; donde P: Población y N: Es la muestra.

Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de

obtener la información Arias (2006), en este estudio para obtener la información se usó como técnica: observación directa, aplicación de encuestas escritas a los productores sobre el ámbito social, económico y ambiental, con preguntas abiertas y cerradas, por medio de cuestionarios.

Metodología

Fase 1. Caracterización de las condiciones físico-natural del área de estudio y socioeconómica de los productores de cacao en el caserío El Milagro.

En esta fase se realizó la respectiva caracterización del sistema, partiendo de una observación directa y descriptiva del área a estudio, allí se tomó en cuenta diversas variables como el suelo, la vegetación, el clima, hidrología y aspectos relacionados con la geología y geomorfología de la zona, para la cual se realizaron revisiones bibliográficas, así como la consulta a expertos. Con relación a obtener información al aspecto socioeconómico se aplicaron encuestas estructuradas con preguntas abiertas y cerradas dirigidas a los productores de cacao del caserío.

Así mismo, se hicieron recorridos de campo por las unidades de producción de cada uno de los productores de cacao, allí se abordaron algunos aspectos relevantes que incluyen: variedades de cacao, observación de plagas y enfermedades, control de malezas, fisionomía de los árboles forestales y la densidad de siembra.

Fase 2. Sustentabilidad del sistema productivo de cacao en el sector El Milagro, municipio Guanare, estado Portuguesa.

Esta fase se desarrolló con el uso de indicadores y sub indicadores de sustentabilidad, ambos se construyeron de acuerdo con la metodología empleada por Sarandón (2002), siguiendo el enfoque de variables cualitativas y cuantitativas y además fueron seleccionados de tal manera que fueran fáciles de obtener, interpretar, que brindaran la información necesaria, y permitieran detectar tendencias en el ámbito de las unidades producción cacaotera (tabla 1).

Estandarización y ponderación de los indicadores

Para permitir la comparación entre las unidades productivas y facilitar el análisis de las dimensiones de sustentabilidad, los datos fueron estandarizados, mediante su transformación a una escala, para cada indicador, de 0 a 4, siendo 4 el mayor valor de sustentabilidad, 0 el más bajo y además se consideró 2 como umbral para el inicio de la sustentabilidad. Todos los valores, independientemente de su unidad original, se transformaron o adecuaron a esta escala, la cual permitió la integración de los indicadores.

Se identificaron tres dimensiones: económica (**IEC**), ecológica (**IECOL**) y sociocultural (**ISCUL**). En cada una de ellas, se seleccionaron indicadores y subindicadores de sustentabilidad tal y como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Indicadores y subindicadores de sustentabilidad seleccionados

Dimensión	Indicador	Subindicador
Económica	Productividad	-Rendimiento del cacao -Superficie cultivada
	Ingreso económico	-Ingresos anuales Calidad del cacao producido
	Riesgo económico	-Canales de comercialización -Plagas y enfermedades
Ecológica	Conservación de la vida en el suelo	-Utilización de agroquímicos -Diversificación de cultivos
	Agroecología	-Conciencia ecológica. -Árboles de sombra
	Riesgo de Erosión	-Pendiente
Sociocultural	-Satisfacción de las necesidades básicas	-Acceso a la salud -Vivienda -Acceso a la educación -Servicios
	Participación en las actividades agrícolas	-Miembros de la familia -Integración Social

	Aceptabilidad del sistema productivo	-Grado de satisfacción
--	--------------------------------------	------------------------

Fuente: Propia

En la valoración se utilizó la metodología empleada por Sarandón (2002), que consiste en la utilización de una matriz de estandarización y ponderación. Tabla 3, en la cual se establece el peso específico que cada indicador y subindicadores representan en el conjunto de las dimensiones evaluadas. En el ajuste a una escala de 0 a 4, se consideró el valor de 2 como umbral para el inicio de la sustentabilidad.

Dimensión económica (**DIEC**).

Para evaluar si los cultivos eran económicamente viables se eligieron los siguientes indicadores con sus respectivos subindicadores:

-Productividad (**PD**): rendimiento del cacao (RC) y Superficie cultivadas (SC).

-Ingreso económico (IE): Ingresos anuales (IA) y Calidad del cacao producido (CP).

Riesgo económico (RE): Canales de comercialización (CC) y Plagas y enfermedades (PE)

En el valor del indicador económico (**IEC**), se consideró un valor de importancia de dos (02) para el indicador Productividad y riesgo económico y un valor de tres (03) para el indicador ingreso económico, dado a que está directamente relacionado con los ingresos que se pueden percibir por la producción en función a la calidad del cacao obtenido, para ello el cálculo se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{DIEC} = \frac{2 \cdot ((RC + SC)/2) + 3 \cdot ((IA + CP)/2) + 2 \cdot ((CC + PE)/2)}{7}$$

Tabla 2. Matriz de dimensión económica.

Dimensión económica (DIEC)											
Productividad				Ingreso económico				Riesgo Económico			
Rendimiento		Superficie Cultivada		Ingresos Anuales		Calidad de Cacao Producido		Canales de Comercialización		Plagas y Enfermedades	
Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación
≤ 200	0	1has	0	≤100\$	0	< a 2 días	0	1 canal	0	> a 4 P o E	0
200-400	1	2has	1	100-300\$	1	2 días	1	2 canales	1	3 a 4 P o E	1
400-600	2	3has	2	300-500\$	2	3 días	2	3 canales	2	2 a 3 P o E	2
600-800	3	4has	3	500-700\$	3	4 días	3	4 canales	3	1 a 2 P o E	3
≥800	4	5has	4	≥700\$	4	5 a 6 días	4	≥ 5 canales	4	Ninguna P o E	4

Dimensión ecológica (**DIECOL**): En este caso se emplearon los siguientes Indicadores: -Conservación de la vida en el suelo (**CS**) con subindicador: Utilización de agroquímicos (**UA**) y diversificación de cultivos (**DC**). El indicador Agroecología (**AG**), con subindicadores: Conciencia ecológica (**CE**) y árboles de sombra (**AS**). El indicador: Riesgo de Erosión (**RE**) con Subindicador pendiente (**PE**)

El indicador o índice que mide el grado de cumplimiento de la dimensión ecológica (**DIECOL**), para ello se consideró un valor de importancia de uno (01) para el indicador utilización de agroquímico y un valor de tres (03) para el indicador conciencia ecológica por estar estrechamente relacionado con el equilibrio ambiental y el indicador riesgo de erosión se le dio un valor de importancia de dos (02). El cálculo en esta dimensión ecológica se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Dimensión Ecológico (DIECOL): } \frac{(\text{UA} + \text{DC})}{2} + 3 \frac{(\text{CE} + \text{AS})}{2} + 2 (\text{PE})$$

Tabla 3. Matriz de dimensión ecológica.

Dimensión Ecológica (DIECOL)									
Conservación de la vida en el suelo				Agroecología				Riesgo de Erosión	
Utilización de agroquímicos		Diversificación de cultivos		Conciencia ecológica		Árboles de sombra		Pendiente	
Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación
4 veces/año	0	1 rubro	0	Ninguna	0	20%	0	>45%	0
3 veces/año	1	2 rubros	1	Baja	1	40%	1	30-45%	1
2 veces/año	2	3 rubros	2	Media	2	60%	2	15-30%	2
1 vez/año	3	4 rubros	3	Alta	3	80%	3	5-15%	3
ninguno	4	5 rubros	4	Muy alta	4	100%	4	0-5%	4

En la Dimensión Socio-Cultural (**DISCUL**). Se partió de analizar los componentes del “Índice de Desarrollo Humano y el bienestar de las familias productoras, En este caso se emplearon los siguientes Indicadores: Satisfacción de las necesidades básicas (SB) con los Subindicadores: Acceso a la salud (SL), -Vivienda (VV), -Acceso a la educación (AE) y Servicios (SV), en el indicador: Participación en las actividades agrícolas (PA) con los subindicadores: Miembros de la familia (MF) e Integración Social (IS) y el indicador Aceptabilidad del sistema productivo (AP) con el indicador Grado de satisfacción (GS). En este cálculo, se consideró el valor de importancia de dos (02) para los indicadores de esta dimensión, con excepción del indicador aceptabilidad que tiene un valor de uno (01) y se empleó la siguiente fórmula:

Dimensión Sociocultural (DISCUL)

$$\text{(DISCUL): } \underline{2((SL + VV + AE + SV)/4) + 2((MF + IS)/2) + (GS)}$$

Tabla 4. Matriz de dimensión sociocultural.

DIMENSION SOCIOCULTURAL											
Satisfacción de las necesidades básicas								Participaciones en las actividades agrícolas			
Salud		Vivienda		Educación		Servicios		Miembros de la familia		Integración social	
Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación	Parámetro	Ponderación
Sin centro de salud	0	Sin vivienda	0	Ninguna o Primaria sin culminar	0	Sin electricidad, agua y aseo	0	padre	0	Ninguna	0
Centro de salud mal equipado sin personal idóneo	1	Sin terminar	1	Primaria culminada	1	Agua	1	Padre y madre	1	Baja	1
Centro de salud con personal temporal y mal equipado	2	Casa terminada de mal material	2	Secundaria sin culminar	2	Agua y Electricidad	2	Padre e hijos	2	Media	2

Centro de salud medianamente equipado y personal	3	Casa terminada un poco deteriorada	3	Bachillerato	3	Agua electricidad y aseo	3	Padre, hijos nietos	3	Alta	3
Centro de salud con médicos permanentes e infraestructura adecuada	4	Infraestructura completa de buen material	4	Educación Superior	4	Agua electricidad y aseo	4	Padre, madre, hijos y otros familiares	4	Muy alta	4
Aceptabilidad del sistema productivo											
Grado de satisfacción											
Parámetro						Ponderación					
Insatisfecho						0					
Poco satisfecho						1					
Medianamente satisfecho						2					
Satisfecho						3					
Muy satisfecho						4					

Fuente: Propia

Finalmente, con los datos de los macro indicadores, se calculan los índices de sustentabilidad general por finca y el general en el caserío, valorando a las tres dimensiones por igual:

Índice de Sustentabilidad General por Finca Cacaoteras (**ISGNFC**).

$$(\text{ISGNFC}) = (\text{DIEC} + \text{DIECOL} + \text{DISCUL}) / 3$$

Índice de Sustentabilidad General de las fincas cacaoteras en el Caserío (**ISGNFCC**).

(**ISGNFCC**). = $\Sigma \text{ISGNFC} / \text{NFC}$ Sumatoria del índice de Sustentabilidad General por Fincas Cacaoteras (ΣISGNFC). Número de Fincas Cacaoteras (**NFC**).

Condiciones para establecer la sustentabilidad.

- a. Para considerar a una finca como sustentable el Índice de Sustentabilidad General (ISGENF) debe ser mayor que 2
- b. Ninguna de las tres dimensiones evaluadas debe tener un valor menor que 2 (Sarandón *et al.* 2006).

Fase 3. Propuestas de las alternativas de manejo sustentable de los cultivos de cacao en el sector El Milagro.

Las alternativas se formularon a partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el aspecto físico-natural, el contexto tecnológico, socioeconómico y la percepción del enfoque agroecológico del productor y su familia y de los indicadores de sustentabilidad. De igual modo se empleó una matriz FODA, con la cual se determinaron las fortalezas y debilidades en el ámbito interno, las oportunidades y amenazas en el ámbito externo. El empleo de estas herramientas posibilitó la definición de las alternativas agroecológicas para el manejo sustentable

del cultivo de cacao, diseñadas y seleccionadas de manera participativa, con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos en la investigación.

Utilizando los resultados obtenidos durante las dos primeras fases, donde se pretendió la identificación de forma directa e indirecta, de las principales fallas que presenta el sistema agroforestal con cacao y que repercuten directamente en el rendimiento del cultivo siendo este bajo o mínimo, se elaboran las propuestas de manejo sustentable, considerando las técnicas de riego, fertilización orgánica, poda y control de plagas, enfermedades y malezas. Con estas propuestas se generaron conclusiones y recomendaciones factibles para los productores para que se apropien de ellas y las apliquen al cultivo y a futuro incrementen la producción de manera cónsona con el ambiente y de esta manera tengan calidad de vida.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.- Caracterización de las condiciones físico-natural y socioeconómica de los productores de cacao en el caserío El Milagro.

4.1.1.- Condiciones físico-natural

Geología

La geología que presenta el área de estudio corresponde a formaciones de los Andes y del Piedemonte de los Llanos, Las edades de las rocas van desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. La mayoría de estas unidades son autóctona y algunas de carácter alóctono, originadas en zonas cercanas o lejanas del área y que han cabalgado sobre unidades más jóvenes (Hidalgo, 1991 citado por Barbera, 2001).

Las formaciones predominantes en la zona son Aluviones recientes, que consiste en gravas, arenas, limos y arcillas acumuladas en valles y planicies durante el fin del Pleistoceno y el Reciente. Los materiales más gruesos (grava y arena) son más comunes en los valles y próximos al piedemonte. En las planicies más alejadas del piedemonte son más comunes arenas y arcillas, las últimas algunas veces expansibles. La permeabilidad es variable, pero frecuentemente alta (Schargel, 1999).

Por otra parte, también se encuentra la Formación Pagüey compuesta de areniscas ferruginosas, carbonáceas, ocasionalmente calcáreas, de color gris a gris oscuro, grano medio a fino, lajzas y con rizaduras, que alternan con lutitas y limolitas fosilíferas, en estratos irregulares, de color gris a gris oscuro. Gran parte de la unidad se compone de areniscas en capas delgadas a medianas, ocasionalmente petrolíferas, lodolitas, limolitas y lutitas. Hacia la base se presentan areniscas calcáreas y calizas fosilíferas. Su contacto superior es discordante con la Formación Parángula. Contiene abundantes fósiles marinos en las lutitas (Schargel, 1999). Por otro lado, está la Formación Río Guache de la era Mesozoica y del periodo Cretáceo y Cretáceo superior,

está compuesta por rocas sedimentarias y predomina la roca silíceo.

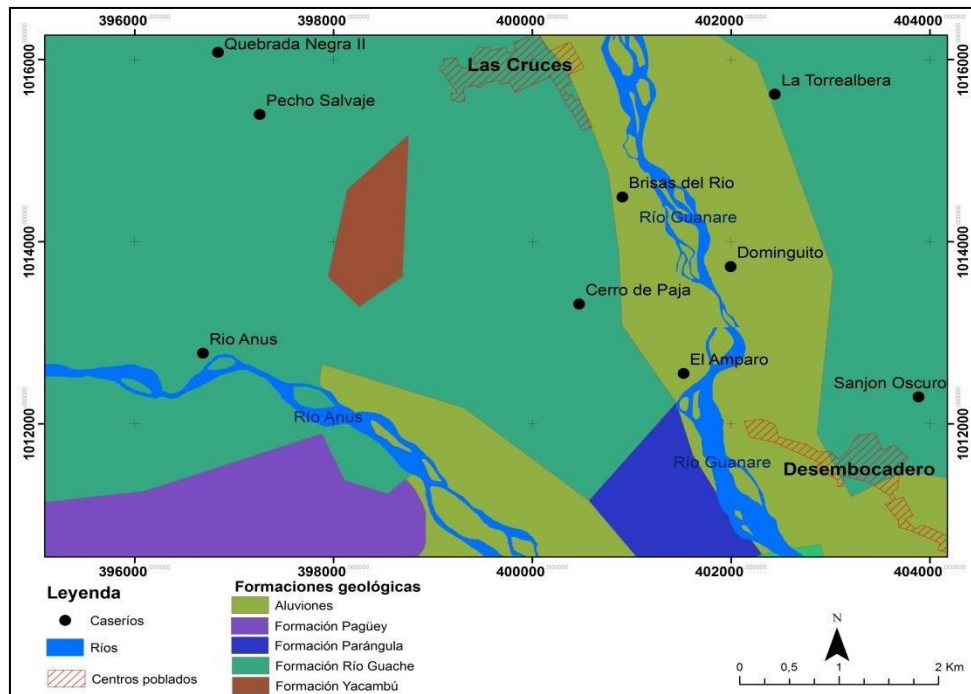


Figura 2. Mapa de geología del caserío El Milagro.

Fuente: Centro Cartográfico UNELLEZ-Guanare, 2020.

Suelo y topografía

Este caserío cuenta con suelos arenosos, significa que son suelos bien drenados, con capacidad productiva en su mayoría, el terreno es de topografía variada, de suelos Ultisoles; suelos con un horizonte Argílico de poco espesor. En cuanto a este tipo de suelo Jiménez; Noguera; Peters; Moreno y Larreal (1995), en la revista científica de la Universidad del Zulia, señala que los suelos argílicos se agrupan en dos clases en base a su color: de color amarillo (7.5YR generalmente 10YR 6/5 y 10YR 8/6) y rojos (7.5YR normalmente 2.5YR 4/5, 2.5YR 6/4, 5YR 4/4 y 5YR 6/4), es decir son suelos arcillosos. Son cerros de topografía muy irregular y disectada por numerosas quebradas donde corren agua solamente al llover. Su elevación varía desde 150 hasta 450 msnm. La pendiente varía desde 5% en el caso de pequeñas mesas hasta 80% con un promedio de alrededor de 30%. Los tipos de paisajes presentes, son valles, piedemontes y

montañas ya que se trata de una zona de transición entre los Llanos Occidentales y Los Andes.

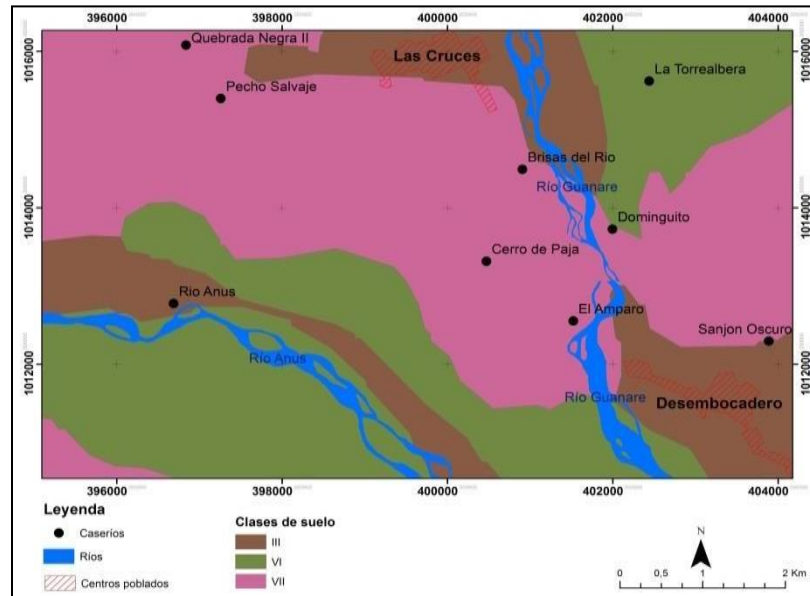


Figura 3. Mapa de capacidad de uso del suelo.

Clima

La superficie de estudio se ubica dentro de la zona de vida, bosque muy húmedo (BHT), según Holdridge (1978). UTM huso 19, 393330 E y 1012349 N.. Tiene una precipitación promedio anual de 1998,8 mm, siendo los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto los que registran mayores precipitaciones y los meses de Diciembre, Enero y Febrero los más secos. Temperatura ambiente media anual Tama: 26.9 (°C), temperatura ambiente máxima media anual TaMma: 32.6 (°C), temperatura ambiente mínima media anual Tamma: 22.7 (°C), velocidad media anual del viento V: 5.7 (Km/h), altitud: 165 msnm. Asimismo, presenta una evaporación aproximada de 97,4 mm, una humedad relativa anual de: humedad máxima relativa 97% y humedad mínima relativa 69%.

Hidrología

En la zona de estudio se encuentra una cuenca hidrográfica que es el Río Anús

y se localiza a pocos metros de las unidades de producción. La confluencia de los ríos Sagúaz, Chabasquén y Biscucucito forma el río Guanare, cuyo caudal se incrementa por el aporte del río Anús, al unírsele al norte de Mesa de Cavacas. Hidalgo (1991), Señala que la cuenca del río Guanare, forma parte de la cordillera de Mérida, la vertiente alta se ubica a unos 5mil metros sobre el nivel del mar, y corresponde a la de los ríos Chabasquén, Sagúaz y alto Anús. Las vertientes medias y bajas están entre 600 y 1600msnm, y corresponde al bajo Anús y Guanare medio. Dentro de los recursos de importancia y recreativos de la zona están los ríos y quebradas con un parque de recreación (balneario) para los turistas.

Vegetación

Está conformada por un bosque denso bajo compuesto de frutales como el café (*Coffea arábica*), cacao (*Theobroma cacao*), cambur (*Musa paradisiaca*), platanillo (*Heliconia bihai L*), naranjas (*Citrus sinensis*), mandarinas (*Citrus reticulata*), aguacate (*Persea americana*), parchita (*Passifloraedulis*), nogal (*Juglans venezuelensis*), cocotero (*Cocus nucifera*) arboles forestales como el bucare (*Erithrina poeppiginiana*), cedro (*cedrela odorata*), pardillo (*cordia alliodora*), samán (*samanea samán*) y pastizales.

4.1.2.- Condiciones socioeconómicas

Social:

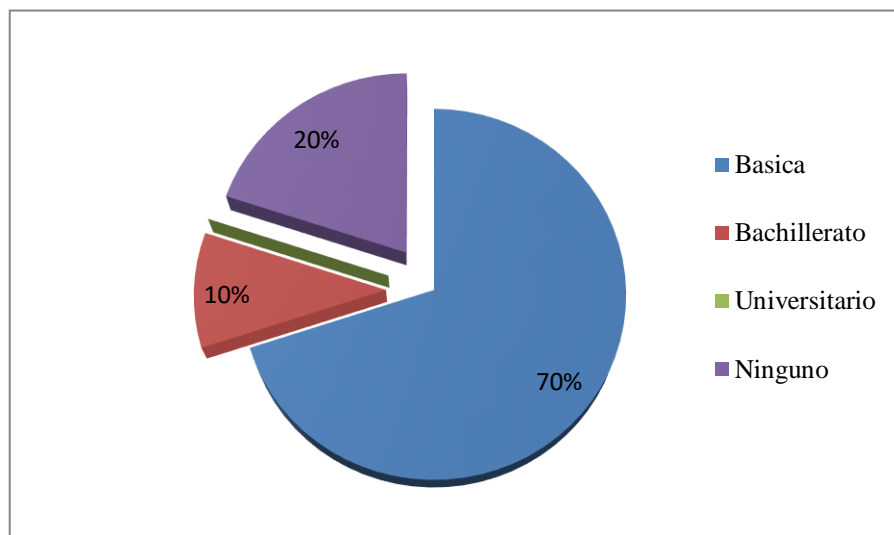
En esta parte, se encuentra desglosada la información obtenida en las encuestas aplicadas a los productores (Anexo A).

En **tabla 5 y gráfica 1**, se presentan 70% de los jefes de familias tienen un grado de instrucción básico y un 20% no lograron alcanzar ningún grado de instrucción. Esto indica que se puede aplicar en cualquier momento actividades de capacitación relacionada al manejo del cultivo de cacao pudiendo ser fácilmente de que todos ellos se empoderen de estas prácticas agro educativas.

Tabla 5. Grado de instrucción del jefe de la familia.

Grado de instrucción	N° de familias	Porcentaje (%)
Básica	7	70%
Bachillerato	1	10%
Universitario	0	0%
Ninguno	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Cepeda, 2020

**Gráfico 1.** Grado de instrucción del jefe de la familia.

De acuerdo a lo anterior descrito, cabe destacar que el 100% los productores cuentan con viviendas propias. En la **gráfica 2** se muestran los resultados, donde se observa que el 60% de los cacaocultores posee casas de bloque con techo de zinc y aceroli (representado por un 30%), un 40% de bahareque y techo de zinc. Lo que refleja

que la comunidad se encuentra en un nivel de calidad de vida mediano, ya que aún existen personas que no cuentan con viviendas dignas, siendo el mayor responsable de esta situación los entes gubernamentales que no se han preocupado en seguir solventando estos problemas sociales. Según la OMS (1990) una vivienda con condiciones saludables evita la probabilidad de padecer enfermedades transmisibles, crónicas, intoxicaciones, traumatismos, además de ello proporciona una reducción en cuanto al nivel de estrés psicológicos y sociales y brinda protección a poblaciones expuestas como las mujeres, niños, y ancianos.

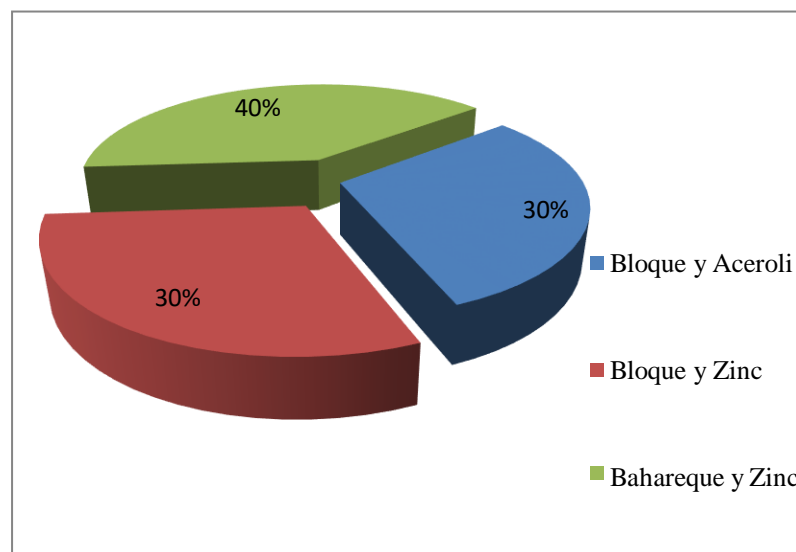


Gráfico 2. Tipo de viviendas existentes.

En la **gráfica 3** se muestran los resultados pertinentes a la disponibilidad de servicios públicos con los que cuentan los habitantes de este caserío, donde se ve una gran falla en lo que respecta a providencia del agua, pues una gran mayoría (80%) usa el agua de río y otros de las nacientes de sus fincas (20%), ya que existe un acueducto que surte todo el caserío, pero en estos momentos se encuentra inoperativo. Así mismo, se constató que el 50% no cuenta con ninguna red de desagües (cloacas) en la comunidad (**Gráfica 4**). El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2012), hace mención que los servicios sociales básicos representan los componentes

esenciales en que se funda el desarrollo humano, las obras de infraestructuras son necesarias para contar con una vida saludable.

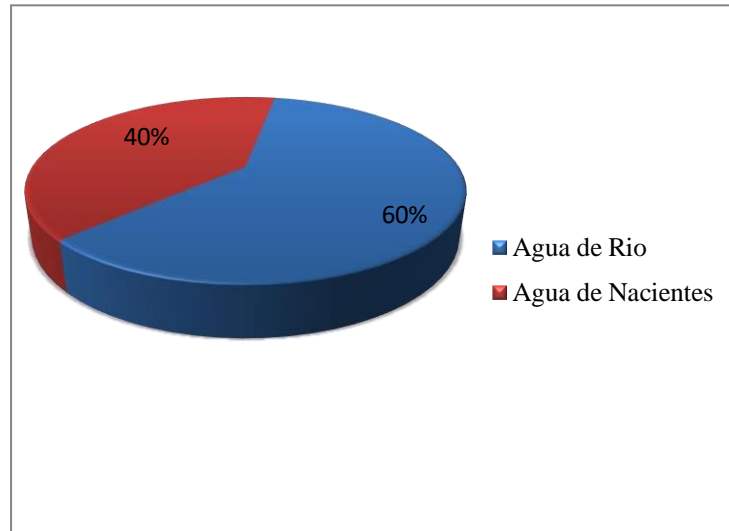


Gráfico 3. Suministro de agua.

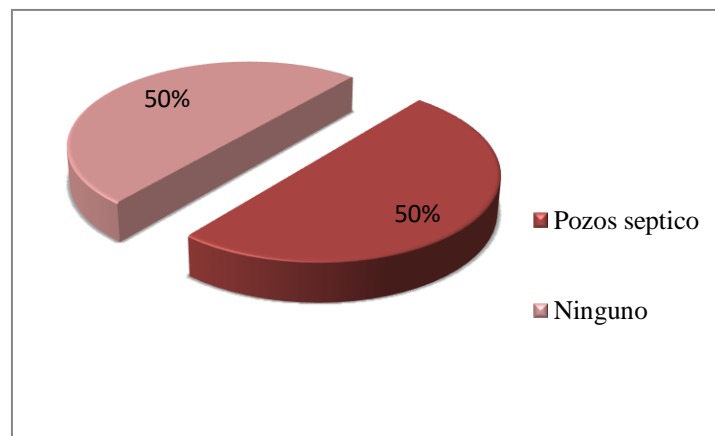


Gráfico 4. Red de desagües

Condiciones económicas

De acuerdo a lo antes expuesto, se deducen los factores económicos, como es el caso de la actividad que se dedica cada productor, arrojando como resultado que un 40% tiene sembrado cacao, café y cambur en el sistema agroforestal, el 30% realiza siembra de cultivos migratorios, cacao y a la cría de ganado, y el otro 30% se dedica a la siembra de cultivos migratorios y cacao solamente.

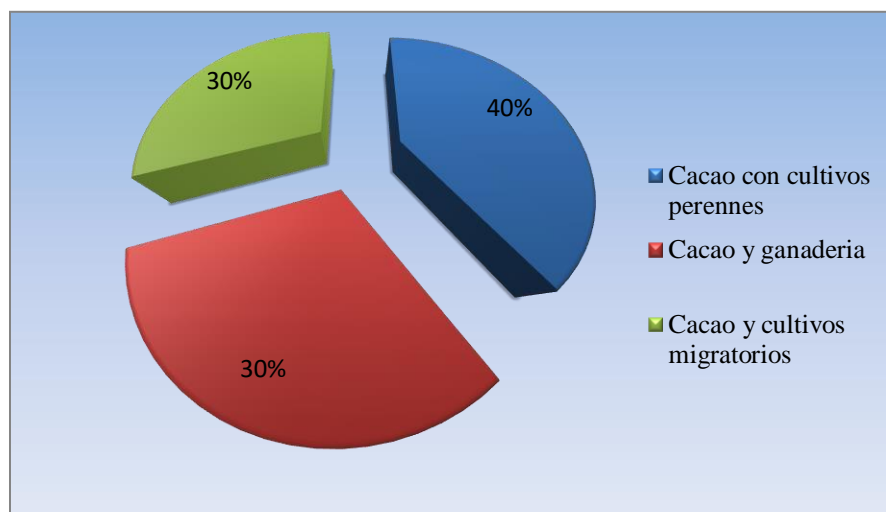


Gráfico 5. Diversificación de cultivos.

Por otra parte, los resultados de las encuestas dieron a conocer una alarmante situación que han padecido los productores de la zona (**grafica 6**), y es el poco interés por parte de las instituciones financieras en el otorgo de créditos o financiamientos para la mejora de sus plantaciones. El 90% de los cacaocultores de la zona no ha recibido ningún tipo de apoyo económico por algún ente del estado o privado, lo que es una debilidad para esta comunidad. Solo un 10% afirma haber recibido un crédito por parte de FONDAS, para la producción de este rubro, pero ya hace varios años (2006 específicamente).

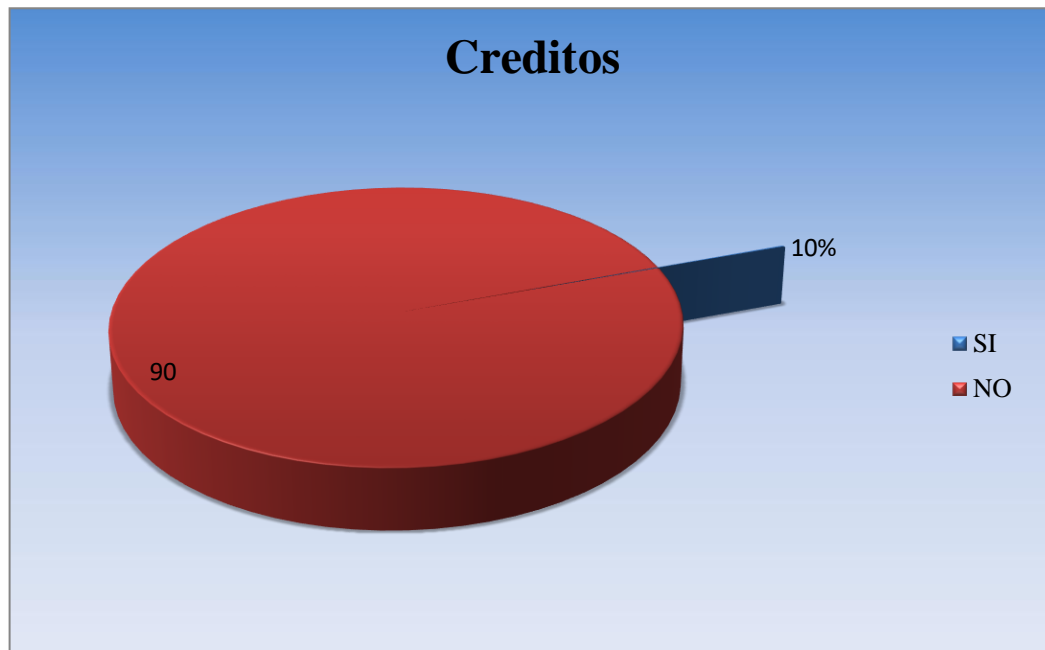
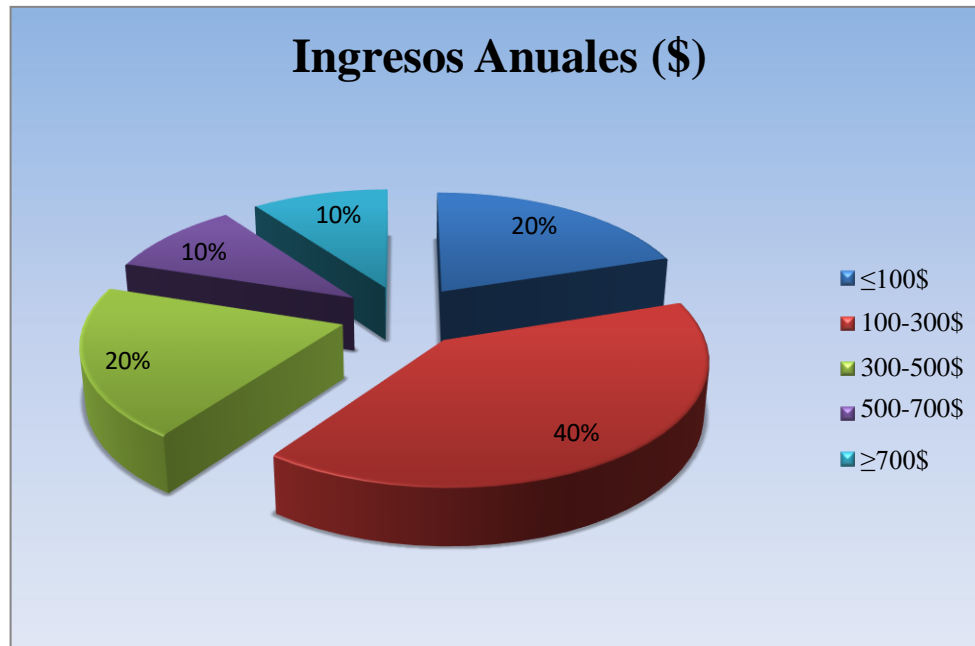


Gráfico 6. Apoyo financiero (créditos).

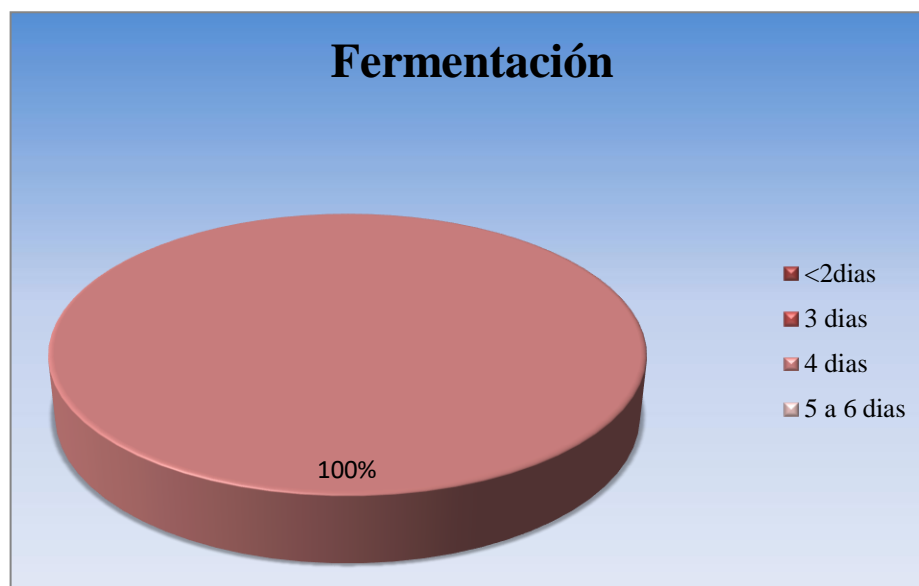
En este mismo contexto, se aborda el tema relacionado con los ingresos anuales que obtienen los productores de sus cosechas. Estos ingresos fueron considerados en \$ por la situación de inflación e inestabilidad de la moneda (bolívar) que vive el país. El estudio reflejó que los mayores ingresos obtenidos representados por el 40% de los productores, van desde los 300\$ a 100\$. De este modo, el 60% de los productores restantes, obtienen ingresos marginales que fluctúan entre 100\$ a 300\$ anuales (**gráfica 7**), este problema se debe a las pocas superficies que abarca el cultivo ya que en su mayoría solo tienen una hectárea, al bajo rendimiento debido al mal manejo que le dan a las plantaciones y a los pocos canales de comercialización de este rubro.



Grafica 7. Ingresos anuales (\$).

En este mismo orden de ideas, se deduce la calidad del cacao (**grafica 8**), la cual juega un papel muy importante en la generación de ingresos económicos, ya que si el cacao producido es de muy buena calidad los precios obtenidos por el son mayores. Uno de los indicadores principales de la calidad del cacao es el tiempo de fermentación que se le da al grano, así mismo, se considera que un cacao con una fermentación deficiente posee características de sabor desagradables, como astringencia, y una acidez elevada, afectando directamente la calidad sensorial del grano (Portillo, 2006).

En este caserío la totalidad de cacaocultores (100%) aplican una fermentación de 4 días, el cual es un indicador que el grano es de buena calidad, Como lo exponen Amores, Jiménez y Peña (2005), las dimensiones que se precisan para la calidad de un producto, establecen un componente importante en cualquier estrategia para crear competitividad en una economía globalizada.



Gráfica 8. Calidad del cacao producido (Fermentación).

4.2.- Sustentabilidad del sistema productivo de cacao en el sector El Milagro, municipio Guanare, Estado Portuguesa.

A continuación, se presenta el análisis de la información obtenida con respecto a la sustentabilidad del cultivo de cacao establecido bajo sistemas agroforestales en el caserío Río Anús con apoyo de los indicadores y subindicadores seleccionados como se identifica en la (Tabla 1), se procedió a valorar según la escala propuesta a cada uno de ellos, empleando la fórmula respectiva para las dimensiones social, ecológica y económica.

4.2.1.- Dimensión económica (DIEC):

La sustentabilidad económica, refleja las alternativas que permitan que el negocio agrícola permanezca financieramente viable en el tiempo y que proporcione un medio de vida aceptable para la familia de la finca (Lien *et al*, 2007).

Los resultados de la dimensión (DIEC), muestra que el 70% de las unidades de producción estudiadas no son sustentables económicamente, ya que estas tuvieron

como resultado un índice de 1.62, valor que se encuentra por debajo del umbral de sustentabilidad que en la escala tomada del 0 a 4, es 2, por lo cual se hace referencia a (Sarandón, 2002), citado por (Ramírez, 2019) donde señala que un sistema será económicamente sustentable si puede proveer la autosuficiencia alimentaria, un ingreso neto anual por grupo familiar y disminuir el riesgo económico en el tiempo.

El punto crítico de este componente son las variables relacionadas con el número de canales de comercialización (CC), ya que solo el 60%, utiliza dos vías para comercializar su cacao (intermediario y venta independiente), mientras que el 40% lo vende de forma independiente, lo que significa que este subindicador es insustentable. Esto se debe generalmente al desconocimiento sobre el proceso de comercialización el cual se inicia con los productores, que se aglomeran en tres grupos; productores individuales, productores-exportadores y las asociaciones de productores (Díaz, 2000). Por ello se hace énfasis en crear o buscar alternativas que generen mayores canales de comercialización del producto en la zona.

Así mismo, el subindicador Rendimiento (RD) obtuvo valores muy bajos en las fincas evaluadas, menores al umbral de sustentabilidad, por lo cual se debe aplicar un manejo agroecológico del cultivo, que incremente el rendimiento del mismo, ya que el promedio anual de producción de cacao en este caserío es de 128.5 kg/has, frente a una producción nacional de cacao que según la Cámara Venezolana del Cacao (CAPEC, 2014) es de aproximadamente 15.000 ton/año, con un rendimiento promedio de 240 kg/ha. Esta cifra es un poco insignificante comparado a nivel mundial donde los mayores rendimientos de cacao los obtiene Tailandia e Indonesia con un promedio de 1 090 y 813 kg por ha respectivamente (ICCO, 2013).

De acuerdo con Rivas (1993), el rendimiento de las plantaciones de cacao podría duplicarse simplemente aplicando las prácticas básicas de mantenimiento y manejo del cultivo y a su vez, ampliando la comercialización de este rubro, para la obtención de mejores precios del cacao, los cuales se determinan de acuerdo a la oferta

y demanda internacional (Barrezueta et al., 2017) y pueden variar durante el año (Carrera, 2014) citado por (Anzules, 2019)

Por otra parte, el subindicador que evalúa la calidad del cacao, la cual se determina en mayor medida por el tiempo de fermentación del grano, obtuvo un buen valor (3), que hace referencia a que el 100% de los productores realizan una fermentación de 4 días, teniendo este un buen aspecto físico, lo que incide en la calidad y su vez trae mayores ingresos económicos anuales, por lo que las prácticas de beneficio, principalmente la fermentación y el secado, son actividades que determinan la calidad final del cacao; en estas, se desarrollan los precursores del sabor y el aroma característicos del chocolate (Rodríguez, 2011).

Tabla 6. Índices obtenidos por los productores (DIEC).

DIMENSION ECONOMICA (DIEC)										
PRODUCTORES (P).										
1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	TOTAL
0.92	1.07	1.43	1.29	1.57	1.29	2.36	1.79	2.79	2.57	1.63

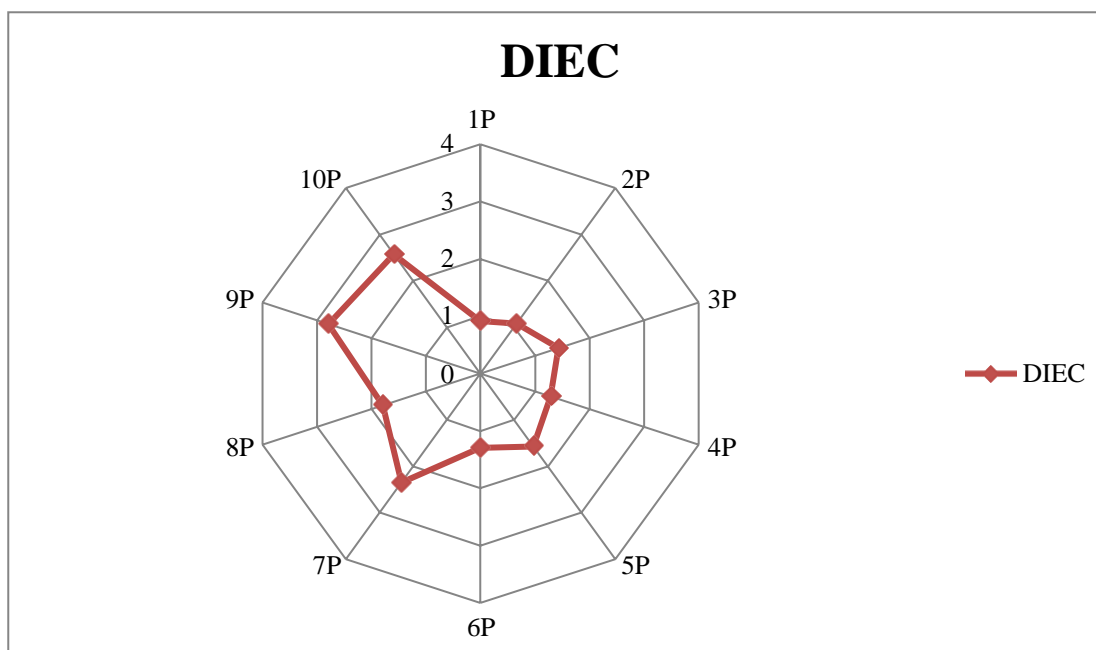


Gráfico 7. Índice de sustentabilidad económica

4.2.2.- Dimensión ecológica (**DIECOL**)

Desde el punto de vista ecológico, un sistema se considera sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y disminuye o evita el impacto sobre los recursos extra prediales (Sarandón, 2002).

Ambientalmente, el cultivo de cacao del caserío Rio Anús es sustentable, ya que el índice de sustentabilidad ecológica obtenida fue 2.3. Siendo el indicador conservación de la vida en el suelo (CS), el que mayor valor obtuvo, tanto en el subindicador Utilización de Agroquímicos (UA), con un resultado de 4 (valor más alto), que representa el 100% de los productores, así como en la Diversificación de cultivos (DC), el cual muestra que existe una asociación de 2 a 5 rubros en las plantaciones, lo que representa una alternativa que permite mitigar los riesgos que enfrentan los monocultivos como la inestabilidad de precios en el mercado, deterioro de los suelos y el uso intensivo de los recursos naturales (Ruiz, 2011).

Así mismo, es importante mencionar al indicador Conciencia ecológica (CE), la cual tuvo un valor de nivel medio, siendo está fundamental para tomar decisiones

adecuadas respecto a la conservación de los recursos (Guiracocha, 2001), lo que significa que los productores tienen un conocimiento reducido de la misma, pero sin saberlo la aplican en sus prácticas cotidianas en sus fincas (Mata, 2017), y se ve reflejado en el casi inexistente uso de agroquímicos y las practicas conservacionistas que aplican y aunque no tienen una visión muy amplia de la ecología tienen la sensación que algunas prácticas pueden estar perjudicando al ambiente.

Tabla 7. Índices obtenidos por los productores (**DIECOL**).

DIMENSION ECOLÓGICA (DIECOL)										
PRODUCTORES (P)										
1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	TOTAL
1.8	1.75	2.8	1.68	1.68	2.68	2.92	2.3	3	2.42	2.3

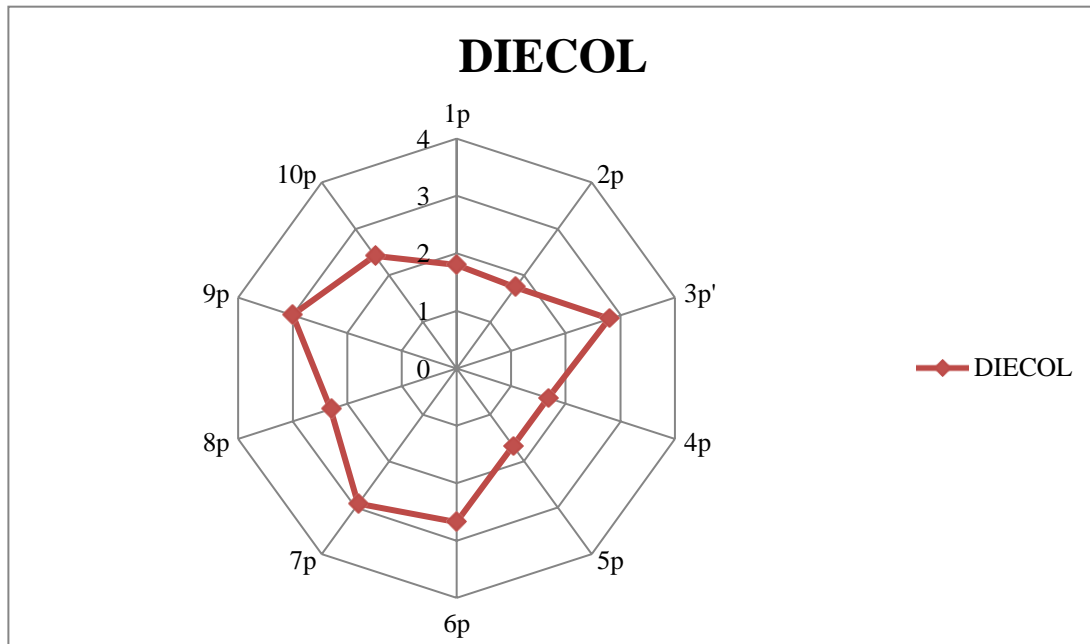


Gráfico 8. Índice de sustentabilidad Ecológica.

4.2.3.- Dimensión sociocultural (DISCUL).

Según (Sarandón, 2002), citado por (Ramírez, 2019) un sistema será sustentable en la dimensión sociocultural si mantiene o mejora el capital social, ya que este es el encargado de poner en funcionamiento el capital natural. Así mismo, (Gertler, 1994), señala que la sustentabilidad es “primero y antes que nada un tema social”. Esta afirmación se fundamenta, por un lado, en que las comunidades son el sustrato social en las que se originan las prácticas de consumo y de producción tanto ecológica como socialmente apropiadas.

En el caso de la dimensión social, el índice de sociocultural obtenido fue de 2.31 valor mayor a 2, por lo cual se considera que el cultivo de cacao en el caserío Rio Anús es socialmente sustentable, ya que esta muestra que los productores tienen una alta aceptabilidad por el sistema productivo, encontrándose satisfechos (GS) por el rubro que producen, siendo este el indicador con más valor obtenido (3). Así mismo, se refleja un valor significativo en la integración social (IS), de 3, donde se evalúa la relación con otros miembros de la comunidad, siendo esta buena.

En este mismo contexto, el indicador que deduce la satisfacción de las necesidades básicas (NB), jugó un papel crucial donde se determinaron altos y bajos índices. Tal es el caso, del subindicador Acceso a educación (AE), el cual mostro un valor muy bajo, que resulta alarmante, ya que el 90% de los productores tienen una educación básica sin culminar, lo que incide directamente en lograr la sustentabilidad, ya que al no contar con la educación básica es menor la posibilidad de adquirir los conocimientos teóricos para poner en práctica técnicas de manejo sustentables en el sistema productivo.

Tabla 8. Índices obtenidos por los productores (**DISCUL**).

DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL (DISCUL)										
PRODUCTORES (P).										
1P	2P	3P	4P	5P	6P	7P	8P	9P	10P	TOTAL
1.8	1.8	2.4	2.8	2.4	1.7	2.7	2.3	2.8	2.4	2.31

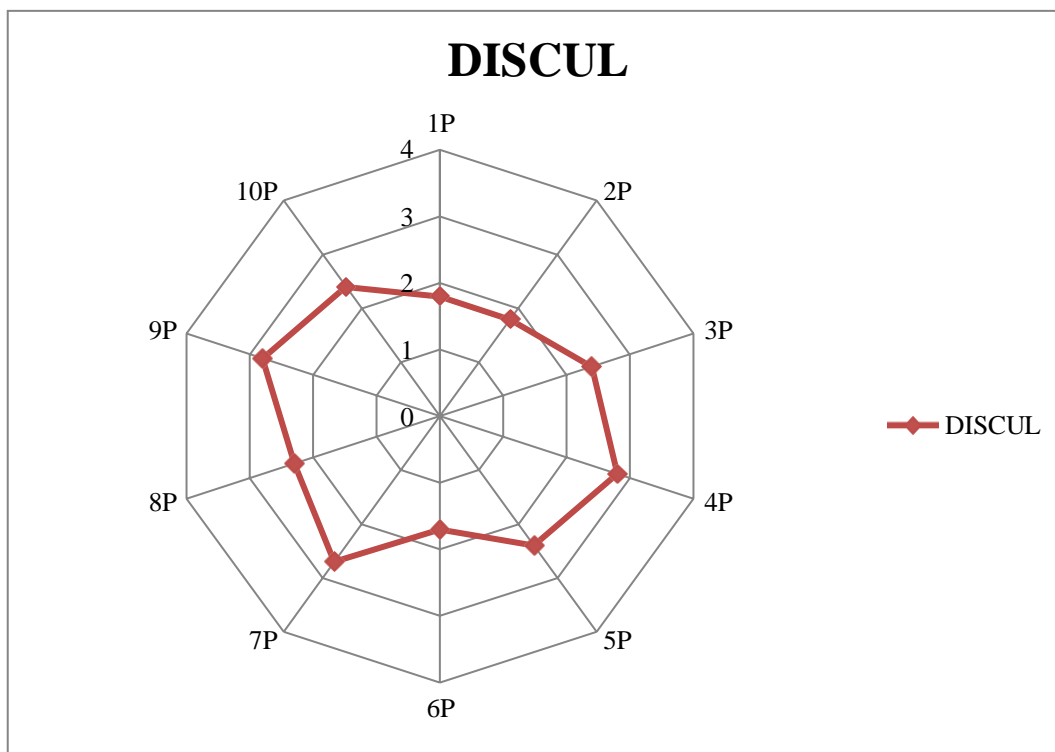
**Gráfico 9.** Índice de sustentabilidad sociocultural.

Tabla 9. Índice de Sustentabilidad General por Finca Cacaoteras (ISGNFC).

Sustentabilidad General por Finca Cacaoteras (ISGNFC).					
Nro. finca	DIEC	DIECOL	DISCUL	TOTAL	Sustentabilidad
01	0,92	1,8	1,8	1,51	NO
02	1,07	1,75	1,8	1,54	NO
03	1,43	2,8	2,4	2,21	SI
04	1,29	1,68	2,8	1,92	NO
05	1,57	1,68	2,4	1,89	NO
06	1,29	2,68	1,7	1,89	NO
07	2,36	2,92	2,7	2,66	SI
08	1,79	2,3	2,3	2,13	SI
09	2,79	3	2,8	2,87	SI
10	2,57	2,42	2,4	2,46	SI
ISGFCC	Σ1,71	Σ2,3	Σ2,31	Σ2.11	

En la (**tabla 9**), se reflejan los resultados obtenidos en el cálculo de la sustentabilidad general por finca cacaotera (ISGNFC); en un primer plano, arrojaron que el 50% de las fincas son sustentables, sin embargo se puede observar que de este 50% el 20% (fincas número 08 y 03) tuvieron valores por debajo del umbral de sustentabilidad, en la dimensión económica, por lo que se aplica lo señalado en la metodología de (Sarandón *et al.* 2006) donde menciona que las condiciones necesarias para establecer la sustentabilidad hace énfasis en que ninguna dimensión evaluada debe tener un valor menor a dos.

En este mismo sentido, se pudo constatar que el otro 50% de las fincas en este caserío son completamente insustentables, ya que obtuvo valores muy bajos en las dimensiones económica, ecológica y sociocultural, por lo cual se hace necesario implementar medidas que mejoren significativamente el sistema agroforestal presente en la zona, como son las alternativas de manejo sustentable en los cultivos de cacao, con las cuales se puede lograr optimizar las unidades de producción, y así incrementar

el rendimiento, generar mayores ingresos mejorar la calidad de vida de las familias (Jaramillo y mollo, 2012).

Índice de Sustentabilidad General en el caserío (ISGFCC)

El Índice (ISGFCC), fue de 2.11 (**Tabla 9**), lo que quiere decir que, aunque la valoración no es muy alta, estas plantaciones son sustentables en el caserío, y existe una gran posibilidad de mejorar estos sistemas agroforestales, y lograr un índice mayor. Estos resultados muestran que alcanzar la sustentabilidad de los sistemas de producción agrícola, es una tarea compleja y donde no siempre la mejora es la misma en cada una de las tres dimensiones de la sustentabilidad (Santistevan *et al.*, 2018).

4.3.- Proponer las alternativas de manejo sustentable de los cultivos de cacao en el sector El Milagro.

De acuerdo con la información suministrada por parte de las familias del caserío El Milagro, se propone la formulación de alternativas para el manejo sustentable de los cultivos de cacao establecidos bajo sistemas agroforestales, con las cuales se busca mejorar significante el sistema productivo, generando mayor rendimiento en las cosechas a medida que se vaya aplicando el manejo adecuado. Por ello, se construyó el análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), como una de las herramientas esenciales a la hora generar las alternativas que permitan utilizar las fortalezas en forma tal que se pueda valer las oportunidades, enfrentar las amenazas y superar las debilidades.

Ámbito interno

Fortalezas

- Aunque no poseen un grado de instrucción muy elevado tienen conciencia de los daños que pueden ocasionar al ambiente
- La mayoría de los productores tienen diversificación de cultivos
- No utilizan agroquímicos en sus cultivos

- Algunos productores cuentan con la participación de varios miembros de la familia en las actividades de la finca.
- Tienen conocimiento sobre la importancia de los árboles de sombra dentro del cultivo y además poseen gran cantidad de los mismos.
- Generan ingresos económicos de sus cosechas.
- Las condiciones edafoclimáticas son propicias para este cultivo.

Debilidades

- bajo rendimiento de cacao en la zona
- manejo inadecuado de los cultivos de cacao
- nivel educativo bajo.
- pocos conocimientos acerca de las mejores prácticas agronómicas.
- No utilizan fertilización orgánica.
- No han recibido capacitación técnica.
- No han contado con apoyo financiero en cuanto a créditos.
- Pocos canales de comercialización del rubro.
- No cuentan con sistemas de riego.

Ámbito externo

Oportunidades

- Realizar intercambios de saberes con la totalidad de habitantes del Caserío, así como de otros sectores del municipio.
- Capacitar a las familias productoras en la aplicación de prácticas agronómicas adecuadas.
- Los recientes y altos precios al productor de cacao ha ocasionado que se incrementen las inversiones en las plantaciones de cacao y se posicione como un producto agrícola rentable.

Amenazas

- La poca participación de los miembros de las familias en el proceso productivo puede acarrear a la falta de sucesión familiar para continuar produciendo cacao en el caserío.
- Las condiciones climáticas repercuten directamente en las plantaciones de cacao, tales el caso del fenómeno del NIÑO, que trae grandes sequías y afectan estos cultivos, ya que los productores no cuentan con sistemas de riego con los que puedan combatir este problema.

De acuerdo al análisis FODA realizado se proponen las siguientes alternativas de manejo sustentable del cultivo de cacao en el caserío Río Anús, abarcando el ámbito económico, ecológico y social:

Tabla 10. Alternativas económicas.

Alternativas	Objetivos	Responsables
➤ Aplicar un manejo agronómico adecuado, que les permita incrementar el rendimiento del cultivo.	Dar talleres teóricos prácticos dentro de las unidades de producción, con la finalidad de capacitar a los productores realizar las técnicas adecuadas que deben implementar en sus fincas	MINEC, INIA, ASOPROCAVI, Desarrollo Endógeno.
➤ Implementar sistemas de riego y drenaje adecuado.	Surtir el agua que requiere el cultivo de cacao sobre todo en tiempos de sequías. Establecer drenajes para	Entes gubernamentales.

	evacuar los excesos de agua que se pueden producir.	
➤ Gestionar líneas de crédito a los productores, para ampliación y mejoramiento de la producción de cacao.	Promover la creación de proyectos socio-productivos, lo cual posibilita la aprobación de créditos en el Caserío.	FONDAS, Banca pública y privada o gobernación del Estado.
➤ Control de plagas y enfermedades como la moniliasis mediante el monitoreo constante para realizar remoción de material enfermo y podas de mantenimiento.	Manejarlas hasta reducirlas a niveles que no afecten significativamente la plantación y realizar tratamientos fitosanitarios contra plagas.	MINEC, INIA.

Fuente: Morales (2023)

Tabla 11. Alternativas ecológicas.

Alternativas	Objetivo	Responsables
➤ Realizar y aplicar fertilizantes orgánicos a los cultivos (Compost, Bioles)	Capacitar a los agricultores en la elaboración de diferentes abonos orgánicos con los mismos desperdicios que se producen en las fincas, así ellos disminuirán costos y además ayudaran a la	MINEC, INIA.

	conservación de los recursos naturales y disminuir la contaminación que producen los agroquímicos.	
➤ Establecer barreras vivas y barreras muertas en terrenos con pendiente pronunciada	Proteger la capa arable del suelo por efecto de la precipitación.	MINEC, Misión Árbol, INIA
➤ Realizar control de malezas.	Evitar no solamente la competencia por nutrientes, sino también de agua, espacio y luz.	MINEC, INIA, Productores de Cacao.

Fuente: Morales (2023)

Tabla 12. Alternativas socioculturales.

alternativas	Objetivos	Responsables
➤ Estimar en los productores el nivel de conocimiento que tienen en el manejo de prácticas agroecológicas aplicadas al cultivo, fortalecer valores de motivación y concientización para formar una cultura	reforzar lectura y escritura del productor y familias para posterior implementación de folletos, revistas e información sobre el medio ambiente	Desarrollo Endógeno, INIA.

<p>agroambiental donde puedan administrar eficazmente los recursos naturales.</p>		
<p>➤ Reactivar la asociación de productores de cacao presente en la zona, para la obtención de mejores resultados en cuanto al manejo de sus cultivos.</p>	<p>Realizar control de malezas, plagas, poda, aplicación de fertilizantes orgánicos y el proceso de cosecha en conjunto, esto para reducir costos y generar comunitariamente métodos de comercialización de sus productos.</p>	<p>Productores de Cacao.</p>
<p>➤ Establecer un centro de acopio, para recoger el cacao de la comunidad, donde la asociación de productores sean los encargados.</p>	<p>Generar mayor valor agregado en conjunto, y establecer un precio local.</p>	<p>Asociación de productores de cacao de la zona.</p>

Fuente: Morales (2023)

CONCLUSIONES

En la dimensión económica solo el 70 % de las fincas no fueron sustentables, con niveles muy bajo del umbral de sustentabilidad, mientras que el 30 % de las fincas restantes alcanzaron la sustentabilidad en esta dimensión, obteniendo como resultado final un índice de 1.63, lo que quiere decir que estos cultivos no son económicamente sustentables en el caserío, por lo que se sugiere aplicar las alternativas económicas propuestas en esta investigación.

La dimensión ecológica obtuvo un índice de 2.3, lo que quiere decir que estos cultivos están siendo ecológicamente sustentables, de las cual el 60 % de las fincas alcanzaron valores mayores a 2 y fueron sustentables, mientras que el otro 40 % estuvieron por debajo del umbral de sustentabilidad, por ello, se considera que para mejorar esta situación se deben emplear las alternativas ecológicas propuestas.

En la dimensión sociocultural se obtuvo como resultado final un índice de 2.31, lo que quiere decir que los cultivos de cacao son socialmente sustentables. Donde el 70 % de las fincas superaron el umbral de sustentabilidad, y el 30 % no alcanzaron un valor mayor a 2. Es por ello, que se exhorta a los productores de esta comunidad, a que utilicen las alternativas socioculturales propuestas.

Al calcular la sustentabilidad general de los cultivos de cacao establecidos bajo sistemas agroforestales en el caserío El Milagro, se pudo constar que solo el 30 % de las fincas evaluadas fueron completamente sustentables, ya que alcanzaron índices mayores a 2 en las tres dimensiones. Por su parte, hubo un 20 % de las fincas que obtuvieron un valor mayor al umbral de sustentabilidad, en la suma de las tres dimensiones. Sin embargo, en la dimensión económica no superaron un valor igual o mayor a 2, por lo cual no se pueden tomar como fincas netamente sustentables. Así mismo, el otro 50 % de las fincas no fueron sustentables.

RECOMENDACIONES

Con respecto al ámbito económico se hacen las siguientes recomendaciones:

- Aplicar las alternativas económicas propuestas en esta investigación.
- Implementar plantación de las variedades de cacao forastero y criollo el cual es considerado cacao de aroma de alta calidad.
- Procesar los derivados del cacao para darle valor agregado y generar ingresos adicionales.

Con respecto al ámbito ambiental se plantean las siguientes recomendaciones

- Aplicar las alternativas ecológicas propuestas en esta investigación.
- Aprovechar los árboles de sombra para la apicultura.
- Seleccionar un lugar para la disposición final de los desechos generados en la finca.
- Realizar podas de mantenimiento cada 6 meses.

Con respecto al ámbito social se plantean las siguientes recomendaciones

- Aplicar las alternativas ecológicas propuestas en esta investigación.
- Trabajar de forma organizada entre productores, para una mejor integración social.
- Dar valor al saber – hacer ancestral para propiciar la economía solidaria en el sector, y que pueda ser ampliado a otras comunidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica (Chile)*. 54 (4):371-386.
- Altieri, M. y Nicholls, C. I. 2000. *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. 257 pp.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Quinta edición. Caracas: Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2002). *Cómo se elabora un proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Consultores y Asociados OBL.
- Bastidas, L. (2009). *Guía técnica del cacao-serie cultivos*. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF). Santo Domingo, Republica Domingo.
- Calvente, I. A. M. (2007). El concepto moderno de sustentabilidad, 1–7.
- Chiappe, M. B. (2002). Dimensiones sociales de la agricultura sustentable. *Agroecología: El Camino Para Una Agricultura Sustentable*, 61–76.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta Oficial* N° 36860. Caracas, Marzo de 2000.
- Dankhe. (1986). *Metodología de la investigación*. [Documento en línea] en: <https://idolotec.files.wordpress.com/2012/04/sampieri-cap-4.pdf>. Consulta Marzo 2019.
- De la Mota, I. (2010). *El Libro del Chocolate*. Editorial Pirámide.
- Díaz, K. (2019) *Evaluación agroecológica de dos agroecosistemas con cacao (Theobroma cacao L.) en Siuna, Nicaragua*. Maestría tesis, Universidad Nacional Agraria.
- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 Informe principal*. Estudio FAO: Montes N° 163. Roma.
- Franco, A. (2018). *Diseño e implementación un plan de manejo y mantenimiento agronómico en un cultivo agroforestal de cacao, mediante las buenas prácticas*

- agrícolas, aumentando su productividad en la finca el Refugio, vereda el Refugio del municipio de San José del Guaviare.
- Guiracocha, G., Harvey, C., Somarriba E., Krauss, U. y Carrillo, E. 2001. Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca en Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Greenberg, R., Bichier, P., Cruz Angon, A. (1999). Biodiversidad en el agroecosistema de cacao. Manejo de sombra y consideraciones de paisaje. *Biociencia* 42(5): 354-362.
- Jaimez E., Tezara w, Coronel I, y Urich, R., (2008). Ecofisiología del cacao (*Theobroma cacao*): su manejo en el sistema agroforestal. Sugerencias para su mejoramiento en Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*. Mérida Venezuela.
- Jaramillo, A., y Mollo, E. (2012). Implementar un sistema agroforestal usando el cultivo de cacao con especies maderables caoba, cedro, y apamate. Instituto Universitario de Tecnología (IUT) "DR. DELFÍN MENDOZA". Municipio Tucupita, estado Delta Amacuro.
- Jiménez, F., y Muschler, R., y Kopsell, E. (Eds.). (2011). Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica: CATIE.
- Johns, N. (1999). Conservación en el bosque de chocolate de Brasil: la improbable persistencia del agroecosistema tradicional del cacao. *Gestión ambiental*.
- Linneo, C. (1753). *Species Plantarum*. P.782.
- Lizarbe, A. (2013). Captura de Carbono en el Sistema Agroforestal de *Theobroma cacao* (Cacao), en el distrito de Irazola, región Ucayali. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.
- López. T. G (2007). *Sistemas agroforestales 8*. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. Puebla. 8 p.
- Lutheran World Relief (2013). *Aprendiendo e innovando sobre el diseño y establecimiento de cacao bajo sistemas agroforestales*. Managua, Nicaragua: Printex
- Mata, D., Rivero, M., y Segovia, E., (2017). *Sistemas agroforestales con cultivo de*

- cacao fino de aroma: entorno socio-económico y productivo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.
- Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (2014). República Bolivariana de Venezuela.
- Moreno, M. (1991). Zonificación agroecológica para el cultivo del cacaotero (*Theobroma cacao*) en el estado Portuguesa. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”. Tesis.
- Núñez, A. (2011). Manual de técnicas agroecológicas”. Buenastareas.com.
- Preciado, O., Ocampo, C., & Ballesteros Possú, W. (2011). Caracterización del sistema tradicional de producción de cacao (*Theobroma cacao*.), en seis núcleos productivos del municipio de Tumaco, Nariño. *Revista de ciencias agrícolas*. 28(2), 58-69.
- Portillo, L. (2006). Efecto de algunos factores post-cosecha sobre la calidad sensorial del cacao criollo porcelana (*Theobroma cacao* L.). *Rev. Fac. Agron.*, 23, 49–57.
- Quintero, M., Anido R., J., Azuaje, A. (2017). El consumo de cacao en Venezuela y en el mundo desde una perspectiva sostenible (1960-2014). Universidad de los Andes.
- Ramírez, F. (2019).Sustentabilidad de Fincas Cacaoteras de la Intercuenca Alto Marañón III, en los Distritos de Jaén y Bellavista, Cajamarca. Universidad Nacional de Jaén. Facultad de Ingeniería Forestal y Ambiental.
- Rice, RA; Greenberg, R. (2000). Cultivo de cacao y conservación de la diversidad biológica. *Ambio* 29: 167-173.
- Rivas Acosta, Luis. 1993. Producción de cacao. Documento de base N° 6. Proyecto Venezuela Competitiva. Caracas: IESA.
- Rojas, F., y Sacristán, E. (2013). Guía ambiental para el cultivo del cacao (2 ed.). Federación Nacional de cacaoteros (Fedecacao).Bucaramanga, Colombia.
- Romero, K. (2014). Propuesta de un diseño agroforestal con cacao (*theobroma cacao*) y especies maderables en la región de Lachua, Guatemala. Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal.

- Sampieri, (2003). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana.
- Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación, 2019-2025. República Bolivariana de Venezuela.
- Suarez, G., Bacallao, R., Soto, F., y Caballero, A. (2013). Bases para la zonificación agroecológica en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*, Lin) por medio del criterio de expertos. *Cultivos Tropicales*, 34(2), 30-37. Recuperado en 13 de enero de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362013000200005&lng=es&tlng=es.
- Torres, B., Jadán, O., Aguirre, P., Hinojosa, L., Günter, S. (2014) La contribución de la agroforestería tradicional a la adaptación al cambio climático en la Amazonía ecuatoriana: el sistema Chakra. *Manual de Adaptación al Cambio Climático.*: 1- 19.
- Venezuela (2001). Decreto de Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Decreto N° 1.546. Gaceta Oficial N° 37.323. Caracas.
- Venezuela (2008). Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Alimentaria. Gaceta Oficial N° 5.889. Caracas, Venezuela.
- Venezuela (2010). Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Gaceta Oficial N° 5.991 Extraordinario del 29 de julio. República Bolivariana de Venezuela.

ANEXOS

Encuestas

MANEJO SUSTENTABLE DE LOS CULTIVOS DE CACAO ESTABLECIDOS BAJO SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL CASERÍO RIO ANUS MUNICIPIO GUANARE-PORTUGUESA

Fecha: _____ Encuestador: _____

Nombre de la Unidad de Producción:

1.- ASPECTO SOCIAL:

a). -Nombre y Apellidos del Productor: _____, CI: _____, Edad: _____, Telf.: _____, Años viviendo en el Caserío _____

b). -Tenencia de la Vivienda: Propia _____, Alquilada _____, Otra _____

c). - Estructura de la Vivienda:

Pared: Ladrillo _____, Bloque _____, Bahareque _____. Techo: Zinc: _____, Aceroli _____, Tejas _____

d). - ¿Número de personas que integran el núcleo familiar? _____

e). - Disponibilidad de servicios públicos: Electricidad _____, Agua Potable _____, Aseo Urbano _____, Teléfono _____, Red de desagües _____, Transporte _____, otros _____

f). - Nivel Educativo: Básica _____, Bachiller _____, TSU _____, Universitario _____, No posee _____, Culminada _____, Sin culminar _____

g). - Posee Centro de Salud Cercano?: Si _____, No _____, Distancia del Centro de Salud _____

h). - ¿Pertenece a alguna Organización dentro de su caserío?: Si _____, No _____ ¿A cuántas Organizaciones pertenece? _____

2.- ASPECTOS ECONÓMICOS:

a).- Cual es la superficie total la Unidad de Producción ¿_____, Superficie cultivada (has) _____

¿: _____, _____, _____, _____, _____

Otras actividades que realiza en la Unidad de

Producción?: _____

b). - ¿Que productos dispone para la venta?

c). - ¿Cómo considera el tipo de suelo de su Finca?: Excelente____, Bueno____, Regular____, Malo____. ¿Por qué? _____

d). - ¿Ha recibido usted apoyo financiero por parte de Instituciones del Gobierno, para desarrollar la producción de cacao ¿Si____, No____? ¿De cuál Institución? _____

e). - ¿Cuale es el rendimiento de que ha obtenido en sus últimas cosechas de cacao?

f). - ¿Que canales utiliza para la comercialización del cacao?: Intermediario_____, Gobierno_____, Venta Independiente_____.

g). - ¿Cuál es la calidad del cacao que cosecha en su finca?: Tipo A____, B____, C____, Muy Bueno____, Excelente_____.

h). - ¿Dispone usted de sistemas de riego en su Unidad de Producción?: Si____, No_____.

i). - ¿Cuál es su ingreso total por la producción de cacao (Bs.S./Año)_____, A quien le vende la cosecha_____ Precios En la última venta_____, Precio de venta por kilo_____.

j). - ¿Hay presencia de plagas en su cultivo de cacao?: Si____, No____. ¿Cuales?:_____

k). - ¿Hay presencia de enfermedades en su Cosechas?: Si____, No____. ¿Cuales?:_____

l). - ¿Ha realizados análisis de suelos en su Unidad de Producción? Si____, No_____.

m). - ¿Aplica fertilizantes químicos en sus cosechas? Si____, No____. Veces/año_____, ¿Aplica fertilizantes orgánicos? Si____, No____. Veces/año_____.

n). - ¿Cuáles son las variedades de cacao que tiene en su Unidad de Producción?:

3.- ASPECTOS AMBIENTALES:

a). - ¿Conoce usted sobre el tema ambiental?: Si____, No_____.

b). - ¿Conoce usted como se altera el ambiente?

c). - ¿Sabe usted que los agroquímicos en exceso dañan el ambiente o los recursos naturales?: Si____, No____

d). - ¿Nombre de los cultivos que tiene en su finca?

e). - ¿Cómo es la pendiente del terreno de su unidad de producción?: plano____, Suave____, Mediana____, Profunda____

f). - ¿Conserva usted el suelo en su finca: Si____No____, que prácticas de conservación aplica_____

g). - ¿Conoce usted los beneficios que aportan las prácticas ambientales?: Si____, No____

h). - ¿Conoce las prácticas de conservación de Suelo?: Si____, No____

i). - ¿Tiene árboles en su finca?: Si____, No____ Cual es el nombre de los arboles_____

-

j). - ¿Cómo realiza el manejo de los desechos sólidos que generan en la unidad de producción?

k). - ¿Existen cuerpos de Agua cercanos a su Unidad de Producción? Si____, No____. ¿Cuántos?

l). - ¿Ha recibido capacitación en cuanto a los Sistemas de Producción Agroforestales?: Si____, No____

m). - ¿Qué tipo de capacitación ha recibido?: Charlas____, Talleres____, Foros____, Días de Campo____, Otros_____

n). - ¿Que hace con los desechos orgánicos productos de cosecha?: Quema____, Colocado cerca de los cuerpos de agua_, Lo coloca en pendientes fuera de la Finca_, Disperso en la unidad de producción_, Preparación de abonos orgánicos_.

ñ). - Se ha capacitado en temas de siembra o en el área ambiental Si__NO__nombre los cursos_____, Cuantos cursos tiene_____