

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**“DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS AGROFORESTALES PRESENTES
DEL CANTÓN EL CARMEN”**

AUTOR: CEVALLOS PARRALES SANDRA GISSELA

TUTOR: ING. FRANCEL JAVIER LÓPEZ MEJÍA PhD.

EL CARMEN - MANABÍ - ECUADOR

ABRIL - 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.	REVISIÓN: 1 Página i de 53

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, bajo la autoría de la estudiante Cevallos Parrales Sandra Gissela, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021-2022, cumpliendo el total de 64 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Diagnóstico de sistemas agroforestales presentes del cantón El Carmen”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lugar, 10 de enero de 2022.

Lo certifico,

Ing. Francel Javier López Mejía PhD.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Diagnóstico de sistemas agroforestales presentes del cantón El Carmen

AUTOR: Cevallos Parrales Sandra Gissela

TUTOR: Ing.Francel Javier López MejíaPhD.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

MIEMBRO _____

DEDICATORIA

De manera especial dedico mi trabajo a Dios por ser lo más importante en la vida de todos los seres humanos.

También a mis padres por ser mi orgullo y mi inspiración para alcanzar todas las metas que me he propuesto a lo largo de mi vida.

A mis hijos que son el regalo más grande que haya podido recibir de parte de Dios, son el tesoro de mi vida, fuente de motivación, de felicidad, inspiración, si no estuvieran a mi lado este triunfo no sería lo mismo.

A mis hermanas por su ejemplo de lucha y perseverancia que me permitieron alcanzar mis objetivos a pesar de las dificultades.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios todas las maravillas que ha compartido conmigo y así mismo por direccionarme en el camino correcto.

A mis padres por acompañarme desde temprana edad en todos mis objetivos planteados y que sin su ayuda no hubiese sido posible alcanzarlos.

A mis hijos que son el motor de mi vida y me impulsa a lograr mis objetivos cada día.

A mis hermanas por el apoyo incondicional que me fortalecieron espiritualmente y me ayudaron a vencer los problemas de la vida.

A mi tutor de tesis por guiarme y aconsejarme adecuadamente en la terminación de mi trabajo.

ÍNDICE

PORTADA	1
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE.....	v
TABLAS.....	vii
FIGURAS	viii
ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRATC	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1 MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes	3
1.1.1 La agricultura en Ecuador.....	3
1.2 Manejo tradicional de la agricultura	4
1.3 Agricultura sostenible	4
1.3.1 Perspectiva agroecológica	5
1.4 Sistemas agroforestales.....	6
1.4.1 Diagnóstico y diseño agroforestal	6
CAPÍTULO II.....	7
2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	7
2.1 Ubicación del ensayo.....	7
2.2 Características agroecológicas de la zona.....	7
2.3 Variables en estudio.....	7
2.3.1 Variables independientes.....	7
2.3.2 Variables dependientes	7
2.4 Característica de las Unidades Experimentales	8
2.5 Materiales e instrumentos	8
2.5.1 Equipos de campo.....	8

2.5.2	Estructura de la encuesta	9
2.6	Manejo del Ensayo.....	11
2.6.1	Diseño de la encuesta	11
2.6.2	Búsqueda y selección de fincas	11
2.6.3	Encuesta.....	12
2.6.4	Análisis de resultados	12
CAPÍTULO III		13
3	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	13
3.1	Parámetros sociales.....	13
3.2	Parámetros ambientales	15
3.2.1	Recursos naturales	16
3.2.2	Uso de fertilizantes	17
3.2.3	Labores culturales.....	19
3.3	Parámetros productivos.....	21
3.3.1	Sistema de producción.....	21
3.3.2	Cultivos establecidos	22
3.3.3	Cultivos transitorios.....	25
3.4	Parámetros Agroforestales	25
3.4.1	Sistemas agroforestales.....	25
3.4.2	Uso de árboles	26
3.4.3	Áreas con otros usos	29
CONCLUSIONES.....		33
BIBLIOGRAFÍA		xi

TABLAS

Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.7

FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Nivel de instrucción educativa de los agricultores de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	13
<i>Figura 2.</i> Rango de edades de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.....	14
<i>Figura 3.</i> Niveles de acceso a servicios básicos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.....	14
<i>Figura 4.</i> Tipo de mano de obra utilizada por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.....	15
<i>Figura 5.</i> Nivel de recursos hídricos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	16
<i>Figura 6.</i> Nivel de suelo aprovechable para cultivo de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	17
<i>Figura 7.</i> Tipo de fertilización realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	18
<i>Figura 8.</i> Nivel de fertilización de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.....	18
<i>Figura 9.</i> Tipo de control de maleza realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.....	19
<i>Figura 10.</i> Nivel de control de maleza realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	20
<i>Figura 11.</i> Nivel de labores culturales realizada por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	20
<i>Figura 12.</i> Sistemas de producción de cultivo establecido por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	21

<i>Figura 13.</i> Finalidad de la producción de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	22
<i>Figura 14.</i> Número de hectáreas de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	23
<i>Figura 15.</i> Cultivo principal y secundario de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	23
<i>Figura 16.</i> Número de hectáreas con cultivo principal y secundario de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	24
<i>Figura 17.</i> Nivel de ingresos económicos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	24
<i>Figura 18.</i> Número de hectáreas con cultivos transitorios de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	25
<i>Figura 19.</i> Nivel de conocimiento e interés de los agricultores hacia los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	26
<i>Figura 20.</i> Nivel de árboles forestales y frutales de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	27
<i>Figura 21.</i> Especies forestales de mayor presencia en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	27
<i>Figura 22.</i> Fuente de obtención de especies forestales de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	28
<i>Figura 23.</i> Especies forestales sembradas en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	28
<i>Figura 24.</i> Número de árboles forestales y frutales presentes en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	29
<i>Figura 25.</i> Número de hectáreas con otros componentes en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.	30

ANEXOS

<i>Anexo 1. Ejemplo de encuesta completa hoja 1.</i>	<i>xii</i>
<i>Anexo 2. Ejemplo de encuesta completa hoja 2.</i>	<i>xiii</i>
<i>Anexo 3. Ejemplo de encuesta completa hoja 3,</i>	<i>xiv</i>
<i>Anexo 4. Realización de la encuesta.</i>	<i>xv</i>

RESUMEN

Los sistemas agroforestales representan una alternativa al uso de los suelos agrícolas de manera sostenible, que ayuda al incremento de la producción y diversifica la población de plantas en las fincas; por esta razón se desarrolló el presente trabajo de investigación en el cantón El Carmen Provincia de Manabí, en la parroquia rural Wilfrido Loor Moreira, ubicado en el km 42 de la vía Santo Domingo Chone, esto con la finalidad de realizar un diagnóstico de los sistemas agroforestales que se encuentran presentes en el sector de Wilfrido Loor Moreira maicito, para esto se desarrolló una encuesta con preguntas que permitieron conocer varios parámetros fundamentales de los agricultores como los aspectos sociales, ambientales, productivos y agroforestales de sus fincas, se consideraron las fincas del sector dedicadas a la producción agrícola que tuvieron un sistema agroforestal dentro de sus propiedades, es decir combinación de árboles forestales y frutales, más otros componentes adicionales al cultivo tradicional. Los resultados encontrados determinaron que los productores en un 50% conocen en mediano nivel sobre los sistemas agroforestales y están interesados en su implementación, así mismo, estos sistemas en este sector se caracterizan por la presencia de árboles forestales como el laurel (*Laurusnobilis*) en un 70% de las propiedades, mientras que el árbol frutal con mayor incidencia es el de mandarina, con poblaciones mayoritarias de entre 1 a 10 árboles por finca, en cuanto a los cultivos las áreas más grandes se encuentran cultivadas con pastos, plátano y cacao.

Palabra claves: Agroforestal, sistema, laurel, mandarina, frutales.

ABSTRACT

Agroforestry systems represent an alternative to the use of agricultural soils in a sustainable manner, which helps increase production and diversify the population of plants on farms; For this reason, the present research work was developed in the canton of El Carmen, Province of Manabí, in the rural parish of Wilfrido Llor Moreira, located at km 42 of the Santo Domingo Chone road, with the purpose of carrying out a diagnosis of the systems of agroforestry that are present in the Wilfrido Llor Moreira maicito sector, for this a survey was developed with questions that allowed knowing several fundamental parameters of the farmers such as the social, environmental, productive and agroforestry aspects of their farms, the farms of the sector dedicated to agricultural production that had an agroforestry system within their properties, that is, a combination of forest and fruit trees, plus other components in addition to traditional cultivation. The results found determined that 50% of producers know at a medium level about agroforestry systems and are interested in their implementation, likewise, these systems in this sector are characterized by the presence of forest trees such as laurel (*Laurus nobilis*) in 70% of the properties, while the fruit tree with the highest incidence is the mandarin, with majority populations of between 1 to 10 trees per farm, in terms of crops, the largest areas are cultivated with grass, banana and cocoa.

Keywords: Agroforestry, system, laurel, tangerine, fruit trees.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacionales incremental la preocupación por los problemas ambientales que crecen considerablemente con el paso de los años, esto especialmente en cuanto a la explotación descontrolada de los recursos naturales por parte de los comerciantes y productores agropecuarios, lo que ha desembocado en la degradación de la mayoría de los ecosistemas naturales y ha producido un desarrollo poco sostenible, mayormente en las regiones tropicales (García, 2006).

En Sudamérica la mayoría de las unidades de producción agrícola mantienen espacios con establecimientos forestales, buscando obtener los aspectos positivos que brindan los bosques, ya sea como sombra en los hatos ganaderos o diversidad de árboles y alternativas de negocios en madera (Mendieta, 2007), sin embargo, estos no se pueden considerar en sí, un sistema agroforestal eficiente, el cual se define como la forma en el que se utiliza la tierra con la finalidad de aumentar la productividad, variar la producción y mejorar las condiciones ecológicas manteniendo sostenibilidad en el sistema (FAO, 2018).

Durante los últimos años las zonas rurales del Ecuador que están enfocadas en la explotación agropecuaria han sufrido diversos inconvenientes en la actividad comercial, entre ellas la baja productividad de sus cultivos, pérdida de fertilidad del suelo, desgaste en el sistema de producción y la erosión del suelo, esto debido a la deforestación y sobreexplotación del ecosistema y recursos naturales, lo que se ha convertido en un sistema insostenible económicamente para los agricultores (Daza y Echeverría, 2013).

La baja productividad de los cultivos desemboca en menores ingresos económicos para los agricultores, disminuyendo los productos alimenticios destinados a satisfacer las demandas comerciales, e incrementa los precios a nivel de intermediarios de los productos agrícolas (Mendieta, 2007); el problema del uso de bosques naturales es que a través del tiempo han sido degradados, sin embargo, se puede presentar la opción de diseñar sistemas agroforestales o bosques con propósitos múltiples (Solano y col., 2015).

Se debe considerar que no todos los diseños agroforestales son favorables o convenientes para un sistema de producción agropecuario, ya que sin un diseño acorde a las necesidades y sin considerar las especies adecuadas, puede provocar una funcionalidad negativa de los espacios y plantas productivas de las fincas (Chuquiyaury, 2016); por lo que se hace necesario conocer la realidad de los sistemas agroforestales de la localidad.

La aplicación de un sistema agroforestal adecuadamente ajustado a la región y condiciones climáticas de cada finca, presta una mejor productividad a la actividad agrícola, ya que la diversidad de especies que se pueden establecer en la finca le brinda al agricultor varias opciones de producción (Gastó y col., 2009); pero para establecer un sistema agroforestal adecuado se debe hacer un diagnóstico o caracterización de estos en las fincas; lo que permitirá analizar la situación forestal de la producción y diseñar una propuesta acorde a la realidad de la propiedad (Daza y Echeverría, 2013); por esta razón se propone el presente trabajo de investigación que tiene los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Realizar un diagnóstico de los sistemas agroforestales que se encuentran presentes en la parroquia Wilfrido Loo Moreiradel cantón El Carmen, provincia de Manabí, 2021-2022

Objetivos específicos:

- Identificar los diferentes tipos de sistemas agroforestales presentes en la parroquia Wilfrido Loo Moreiradel cantón el Carmen que manejan los agricultores
- Evaluar los tipos de sistemas agroforestales que se encuentran en la parroquia Wilfrido Loo Moreiradel cantón El Carmen, en referencia al manejo que reciben.
- Analizar el manejo que los agricultores tienen con los sistemas agroforestales en la parroquia Wilfrido Loo Moreira del cantón El Carmen.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

1.1.1 La agricultura en Ecuador

La agricultura ha representado un factor fundamental en el crecimiento económico y social de las familias ecuatorianas, especialmente en las zonas rurales donde la actividad agrícola es el sustento principal de los pobladores, así mismo, las actividades productivas del campo mantienen estable las necesidades de consumo y alimentación a la ciudadanía en general, por estas razones desde los entes gubernamentales se han establecidos políticas en beneficio al uso de suelo y agua por parte de los agricultores (Quinde y col., 2018).

En el país las actividades agropecuarias que incluyen la agricultura, pesca, ganadería y silvicultura aportan el 9,63% al producto interno bruto nacional, equivalentes a \$ 9626014 miles de dólares, lo que le permite ocupar el cuarto lugar entre las explotaciones productivas en Ecuador, únicamente en el sector agropecuario enfocado a los cultivos y producción agrícola según el Banco Central del Ecuador en el 2019 representó el 0,1% del PIB de entre las actividades comerciales (Sánchez y col., 2020).

Según los resultados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2020), en Ecuador existen más de 12 millones de hectáreas utilizables para el sector agrícola y pecuaria, de las cuales el 23,58% están establecidos por pasturas naturales y cultivados, siendo el uso principal del suelo agrícola, seguido de los cultivos permanentes y transitorios que mantienen una superficie del 18,18% equivalentes a 1132744 ha; los montes y bosques por su parte componen la mayor extensión de suelo, ocupando más de 6 millones de ha en todo el territorio.

Del total del área destinada a la siembra de cultivos permanentes en Ecuador, el cacao ocupa el primer lugar con 590579 ha establecidas, seguido del cultivo de palma africana que se encuentra en 256854 ha, las musáceas también tienen gran relevancia, especialmente en el trópico ecuatoriano, ocupando 310582 ha entre el cultivo de banano concentrado mayoritariamente en El Oro y el plátano de gran escala en Manabí; por último, la caña de azúcar alcanza las 157986 ha de cultivo en el país.

1.2 Manejo tradicional de la agricultura

La agricultura juega un papel fundamental en la vida de todos los pobladores del mundo, para unos representa fuentes de ingresos económicos y sostenibilidad comercial y para otros es la actividad que asegura las necesidades de consumo de alimento, durante las últimas décadas la explotación agrícola en busca de satisfacer las necesidades socioeconómicas del planeta ha logrado incrementar sus sistemas productivos, sin embargo, este proceso ha generado consecuencias negativas al ambiente, afectando los recursos hídricos y el potencial productivo del suelo (FAO, 2018).

A pesar de la gran importancia que tiene el sector agrícola del Ecuador, y la representación que tiene en la economía campesina de las zonas rurales, presenta inconvenientes de manejo y tecnificación adecuada para la producción sustentable y sostenible con el ecosistema, esto debido a la falta de capacitación e interés por parte de los agricultores, los cuales en su mayoría provienen de sectores poco beneficiados en los aspectos académicos y que en su mayoría son propietarios de extensiones de terreno menores a las 5 hectáreas (Romoleroux, 2016).

Todos los avances tecnológicos y de prácticas agrícolas implementados durante los últimos años, han ocasionado que la sociedad actual tenga la responsabilidad de luchar contra los problemas ambientales generados por la excesiva fertilización y control de plagas de forma química, tala de árboles, establecimiento de monocultivo, escasa o nula recuperación del suelo, explotación y manejo inadecuado de los recursos naturales; esto ha desembocado en la pérdida de la biodiversidad, degradación del suelo y escases de agua (Rizo, Vuelta, & Lorenzo, 2017).

1.3 Agricultura sostenible

El desafío actual de la actividad agropecuaria es mantener o incrementar las cantidades de alimentos producidos de forma amigable y sostenible con el ambiente; esto con el objetivo de continuar satisfaciendo las necesidades alimenticias del planeta, pero considerando tener un trato de cuidado al ecosistema, a fin de que la biodiversidad y el suelo se mantengan productivos a gran escala (Novelli, 2017).

La sostenibilidad en la agricultura tiene sus fundamentos en la producción eficiente de los cultivos en completa armonía con el ecosistema que lo rodea; esto implica el uso y la

intervención de las tecnologías y prácticas científicas que permiten al suelo mantener una renovación constante, mediante la fertilización, rotación de plantaciones, implementación de riego, manejo integral de plagas y enfermedades, todo esto con métodos y buenas prácticas agrícolas que incluyan productos de origen orgánicos (Teodorescu & Yopez, 2014).

La agricultura sostenible brinda grandes aportes al desarrollo de la sociedad, ya que mediante la aplicación de labores y prácticas amigables con el ambiente se oferta a la población alimentos con alto valor nutritivo y libre de residuos químicos, además de que aporta un manejo eficiente de los recursos renovables y no renovables, disminuyendo el uso de agroquímicos y aportando al cuidado de medio ambiente (Rizo, Vuelta, & Lorenzo, 2017).

1.3.1 Perspectiva agroecológica

Las recomendaciones que se plantean ante la importancia que tiene la producción de una agricultura sostenible, son el uso de prácticas que mantengan un equilibrio total entre la productividad del cultivo y el ecosistema que lo rodea, esto para generar un ambiente de alto rendimiento en producción comercial y ecológico; por eso se menciona dentro de la agricultura el termino de perspectiva agroecológica.

Los pensadores agroecológicos estudian los fenómenos ecológicos que transcurren dentro de sistema productivo de un cultivo; evalúan al ecosistema de producción desde sus componentes, la relación y la función de cada uno de ellos, además de la participación y la influencia del ser humano en el sistema; desde esta perspectiva las fincas agropecuarias son consideradas un ecosistema, en el cual interactúan muchos factores, en especial los vegetativos, y dentro de esto existe una dinámica funcional de las plantas o cultivos que se encuentran ahí (Altieri, 2009).

Los factores que intervienen principalmente en un agroecosistema encontramos los bióticos y los abióticos, sin embargo, en el manejo de un agroecosistema también actúan factores de tipo económicos y sociales, que le dan valor a la tierra, la posibilidad de incrementar o disminuir su cuidado, sea este por medio de la extracción de sus recursos para la venta o la conservación dentro del mismo agroecosistema (Daza y Echeverría, 2013).

Así podemos definir aun agroecosistema como un ecosistema en donde interactúan y se relacionan factores bióticos, es decir plantas y animales y un ambiente abiótico o físico; los factores bióticos también están integrados por cultivos de utilidad agrícola, sumado al componente humano, que es quien mantiene y administra el agroecosistema desde su perspectiva agrícola, económica y social (Bermúdez, 2007).

1.4 Sistemas agroforestales

Un sistema de tipo agroforestal es la manera en la que un productor agrícola utiliza su tierra, de forma que pueda aumentar la producción y diversificar las especies agrícolas que se encuentran en su finca, siendo sostenible y sustentable en el aspecto ecológico y económico; esto considerando que las sugerencias agroforestales se encuentren acordes a la zona, la región y las condiciones climáticas particulares de cada unidad de producción (Somarriba, 2003).

La agroforestería hace referencias a un tipo de agroecosistema, la metodología y administración de los recursos naturales y la explotación agrícola, en donde podemos encontrar árboles o arbustos combinados dentro de la misma producción, de manera ordenada y secuencia temporal interactuando ecológicamente (Torres, 2007); sin embargo para que un sistema sea considerado agroforestal según Mendieta (2007) debe cumplir ciertas condiciones esenciales entre las que están: presencia de cultivos múltiples, o al menos con dos especies, una de estas debe ser leñosa, ambas interactúan de manera biológica y ambas deben ser manejadas por el hombre.

Bajo esta premisa se puede resumir que un sistema agroforestal es la asociación de dos o más especies que interactúan entre sí de manera biológica, y son manejadas adecuadamente para su interacción, en donde una de las especies debe ser de tipo leñosa, ya sea un árbol, arbustos, palmas o bambúes, y la otra debe ser de tipo herbácea, es decir comestible; esta combinación puede encontrarse de forma mezclada o en terrenos separados, pero conservando la interacción de las especies (Mendieta, 2007).

1.4.1 Diagnóstico y diseño agroforestal

Para la determinación de un ordenamiento adecuado de un sistema agroforestal se puede realizar un diagnóstico, y luego un diseño agroforestal; en el cual primero se determina el componente de tipo leñoso que lo conforma, el modo en el que este interactúa con las demás especies de producción de la finca, la forma en la que se maneja y el uso que se le da por parte del propietario del sistema de producción (Somarriba, 2003).

Sin embargo, el diagnóstico de los sistemas agroforestales es parte de un conjunto de procesos que sirven para analizar en su conjunto el manejo de las fincas, dentro de este proceso se evalúa; la selección del terreno donde se encuentra el sistema agroforestal, el diagnóstico respectivo, la creación del nuevo diseño, las pruebas alternativas y la transferencia de tecnología.

CAPÍTULO II

2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación del ensayo.

El trabajo de investigación se desarrollará en el cantón el Carme Provincia de Manabí, en la parroquia rural Wilfrido Loor Moreira, Maicito, ubicado en el km 42 de la vía Santo Domingo Chone, la misma que se ubica en las coordenadas geográficas 0°16'20.6"S y 79°34'21.2"W.

2.2 Características agroecológicas de la zona.

Tabla 1. Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	Wilfrido Loor Moreira
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2806
Altitud (msnm)	260

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2018).

2.3 Variables en estudio

2.3.1 Variables independientes

Encuesta: Herramienta de evaluación para conocer la situación de los sistemas agroforestales del cantón El Carmen

2.3.2 Variables dependientes

Información de las fincas

Tipos de sistemas agroforestales

Manejo de sistemas agroforestales

Administración de sistemas agroforestales

2.4 Característica de las Unidades Experimentales

La investigación se estableció en la parroquia Wilfrido Loor Moreira más conocida como Maicito, perteneciente al Cantón El Carmen provincia de Manabí, las unidades experimentales fueron las fincas del sector dedicadas a la producción agrícola que tuvieron un sistema agroforestal dentro de sus propiedades, es decir combinación de árboles forestales y frutales, más otros componentes extras al cultivo tradicional.

2.5 Materiales e instrumentos

2.5.1 Equipos de campo

- Encuesta
- Movilización
- Computadora
- Lapicero
- Carpeta
- Excel
- Tablero
- Corrector
- Teléfono

2.5.2 Estructura de la encuesta

ULEAM				
Encuestador:				
Número de encuesta:				
Fecha:				
DATOS GENERALES:				
Nombre de la finca:				
Propietario:				
Cantón:	Parroquia/Recinto:	Ubicación geográfica:		
Parámetros sociales				
1. Nivel de instrucción				
1. primaria	2. secundaria	3. técnica	4. universitaria	5. posgrado
2. Edad				
1. menos de 18	2. 18 a 25 años	3. 25 a 30 años	4. 30 a 40 años	5. mayor a 40 años
3. Acceso a servicios básicos (agua, luz, sanitario, transporte propio, salud)				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alta	5. muy alta
4. Tipo de mano de obra				
1. propia	2. familias	3. comunitaria	4. no calificada	5. calificada
Parámetros ambientales				
5. ¿Cuál es el nivel de recursos hídricos (agua) con el que cuenta la finca?				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
6. ¿Cuál es el nivel de área aprovechable de la finca para siembra?				
1. muy baja	2. baja	3. media	4. alta	5. muy alta
7. Tipo de fertilización aplica al cultivo				
1. ninguno	2. desechos orgánicos	3. abonos orgánicos	4. química	5. mixto
8. Nivel de fertilización aplica				
1. muy baja	2. baja	3. media	4. alta	5. muy alta
9. Tipo de control de maleza realiza				
1. sombra	2. cobertura natural	3. manual	4. químico	5. mixto

10. Nivel de control de maleza				
1. muy baja	2. baja	3. media	4. alta	5. muy alta
11. Nivel de labores culturales (deshoje, riego, deshije, poda, etc.)				
1. muy baja	2. baja	3. media	4. alta	5. muy alta
Parámetros productivos				
12. Número de hectáreas de la finca				
1. entre 1 a 5 ha	2. entre 6 a 10 ha	3. entre 11 a 15 ha	4. entre 16 a 20 ha	5. más de 20 ha
13. Tipo de sistema productivo				
1. monocultivo	2. cultivos asociados	3. otros		
14. Cultivo predominante en la finca				
1. plátano	2. cacao	3. palma africana	4. pasto	5. otros
15. Hectáreas con cultivo predominante				
1. entre 1 a 3 ha	2. entre 4 a 6 ha	3. entre 7 a 9 ha	4. entre 10 a 12 ha	5. más de 12 ha
16. Nivel de ingresos de la finca por producción de cultivos				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
17. Segundo cultivo que predomina en la finca				
1. plátano	2. cacao	3. palma africana	4. ciclo corto	5. otros
18. Hectáreas de cultivo secundario				
1. entre 1 a 3 ha	2. entre 4 a 6 ha	3. entre 7 a 9 ha	4. entre 10 a 12 ha	5. más de 12 ha
19. Fuente de financiamiento de actividades productivas				
1. ventas de producción	2. Otros negocios	3. sueldos	4. prestamos	5. otros
20. Destino de la producción obtenida				
1. venta directa	2. intermediarios	3. consumo	4. intercambio	5. procesamiento
Parámetros agroforestales				
21. Nivel de conocimiento sobre los sistemas agroforestales				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
22. Interés por implementar un sistema agroforestal en la finca				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
23. Tipo de cercas presentes en la finca				
1. ninguna	2. postes de cemento	3. postes de madera	4. cerca viva	5. mixtas
24. Nivel de cerca viva presente en la finca				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
25. Especies utilizadas para la cerca viva				
1. ninguna	2. arbóreas	3. leguminosas	4. madereras	5. mixtas
26. Uso de árboles como cortina rompeviento				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
27. Especies de árboles utilizadas				
1. Guayacán	2. Teca	3. Balsa	4. Laurel	5. otros
28. Siembra de árboles para producción de madera				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
29. Especies utilizadas en madera				
1. laurel	2. guayacán	3. teca	4. balsa	5. otros
30. Siembra de árboles para pasturas				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
31. Presencia o siembra de árboles frutales				

1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
32. Especies utilizadas de árboles frutales				
1. cacao	2. mandarina	3. naranjas	4. plátano	5. otros
33. Uso de la producción de árboles frutales				
1. ninguno	2. consumo	3. venta	4. alimento de animales	5. otros
34. Origen de las especies forestales establecidas				
1. compra de semilla	2. Donación pública	3. Viveros	4. nacimiento natural	5. otros
35. Siembra o establecimiento de pastos y forrajes				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
36. Especies utilizadas de pastos y forrajes				
1. Panicum (saboya)	2. Brachiaria brizantha	3. Brachiaria decumbes	4. Pennisetum	5. otros
Especie y cantidad manejada				
37. Cantidad de pastos naturales establecidos				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha
38. Cantidad de árboles forestales en la finca				
1. ninguno	2. entre 1 y 10 árboles	3. entre 11 y 20 árboles	4. entre 21 y 30 árboles	5. más de 30 árboles
39. Cantidad de árboles frutales en la finca				
1. ninguno	2. entre 1 y 10 árboles	3. entre 11 y 20 árboles	4. entre 21 y 30 árboles	5. más de 30 árboles
40. Área con cultivos transitorios				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha
41. Área con cultivos permanentes				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha
42. Áreas con otros usos (casa, ríos, infraestructura, caminos, etc.)				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha

2.6 Manejo del Ensayo

2.6.1 Diseño de la encuesta

Mediante la investigación de fuentes bibliográficas y el análisis de lo que implican el sistema agroforestal, se elaboró con ayuda del tutor las diferentes preguntas que conformarán la encuesta que se realizó a los propietarios de las fincas en la parroquia Wilfrido Looor Moreira del cantón El Carmen.

2.6.2 Búsqueda y selección de fincas

Se buscaron las diferentes fincas que tengan presenten al menos un tipo de sistema agroforestal, luego se determinaron los propietarios y fechas en las que se visitarán cada una de ellas para realizar la encuesta.

2.6.3 Encuesta

Según lo establecido en el cronograma de visitas, se realizaron la encuesta a cada propietario para obtener los resultados sobre la información, tipo de sistema agroforestal, manejo y administración de este, los que no pudieron ser visitados fueron llamados por teléfono para obtener la información requerida.

2.6.4 Análisis de resultados

Una vez realizadas la encuesta se recopiló la información en el programa Microsoft Excel en donde se tabularon los datos y se analizó la información, además de que se utilizó un análisis de conglomerados (clúster) para asociar los encuestados en grupos de respuestas en común.

CAPÍTULO III

3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados de la investigación son producto de la tabulación de la información obtenida de los agricultores encuestados sobre el diagnóstico de los sistemas agroforestales presentes en la parroquia Wilfrido Loor Moreira más conocida como Maicito, las preguntas se enfocaron en parámetros sociales de los agricultores, productivos, ambientales y agroforestales sobre el manejo de sus predios.

3.1 Parámetros sociales

Los parámetros sociales permiten determinar la condición socioeconómica del agricultor y su familia, además de conocer los aspectos básicos de consumo y trabajo familiar, en los resultados sobre el nivel de instrucción de los agricultores (figura 1) el 60% de los encuestados solo cuentan con una formación primaria, un 20% registraron no tener ningún tipo de formación educativa y el 15% alcanzaron la titulación universitaria, apenas un 5% expresó contar con un título de cuarto nivel.

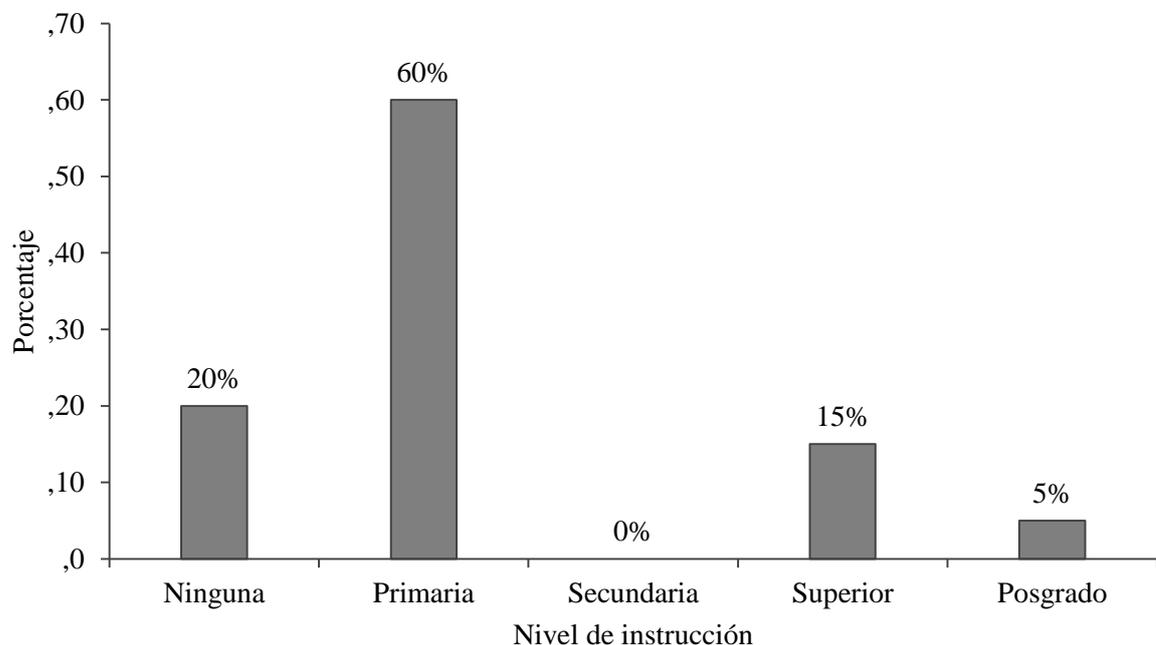


Figura 1. Nivel de instrucción educativa de los agricultores de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

En el rango de edades de los agricultores propietarios de fincas productivas con cultivos (figura 2) más frecuente fue mayor a los 40 años, registrado en un 75% entre las personas que respondieron a la encuesta, un 15% de las respuestas registraron edades de entre 31 hasta los

40 años, los valores mínimos se encontraron entre 18 hasta los 30 años de edad con un porcentaje del 10% entre todo el rango.

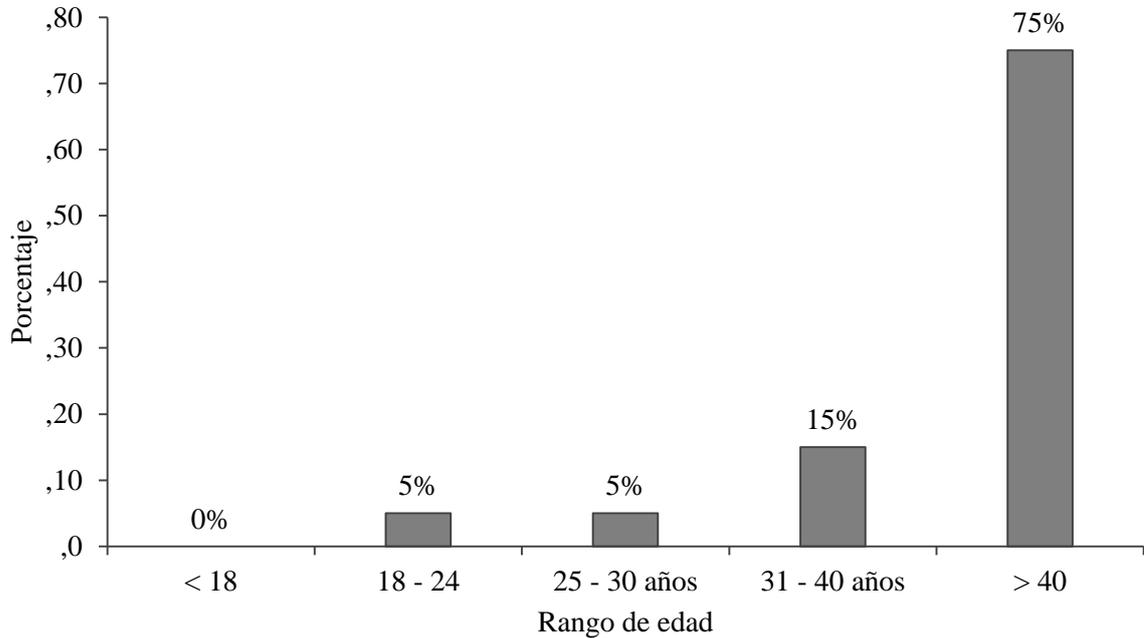


Figura 2. Rango de edades de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

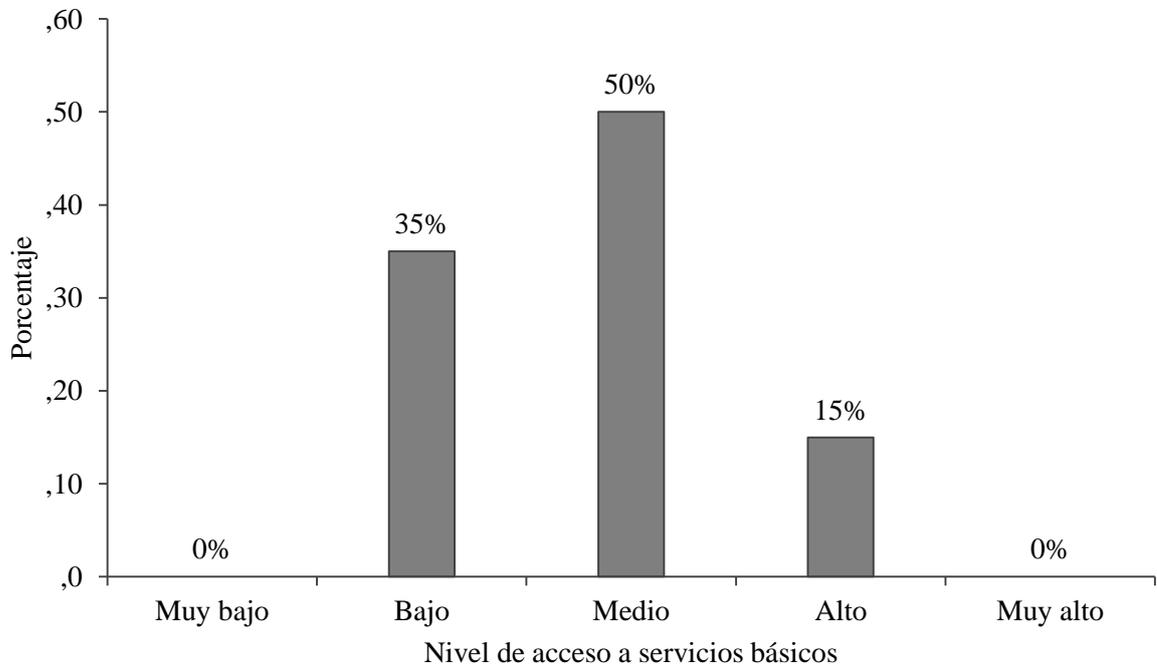


Figura 3. Niveles de acceso a servicios básicos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

En cuanto la pregunta del nivel de acceso a servicios básicos (agua, luz, teléfono, transporte propio, sanitario y salud) la mitad de los agricultores consultados (figura 3), es decir el 50%

de la población total en estudio respondió contar con niveles medios de estos servicios, seguido del 35% de agricultores que manifiestan tener niveles bajo de estos, apenas el 15% sienten que cuentan con un nivel alto de estos servicios; para la mano de obra de las actividades agrícolas (figura 4) el 45% de las personas utilizan mano de obra familiar, mientras que el 35% ocupan la comunitaria, los trabajadores calificados técnicamente para las labores de la producción no son considerados por ninguno de los agricultores.

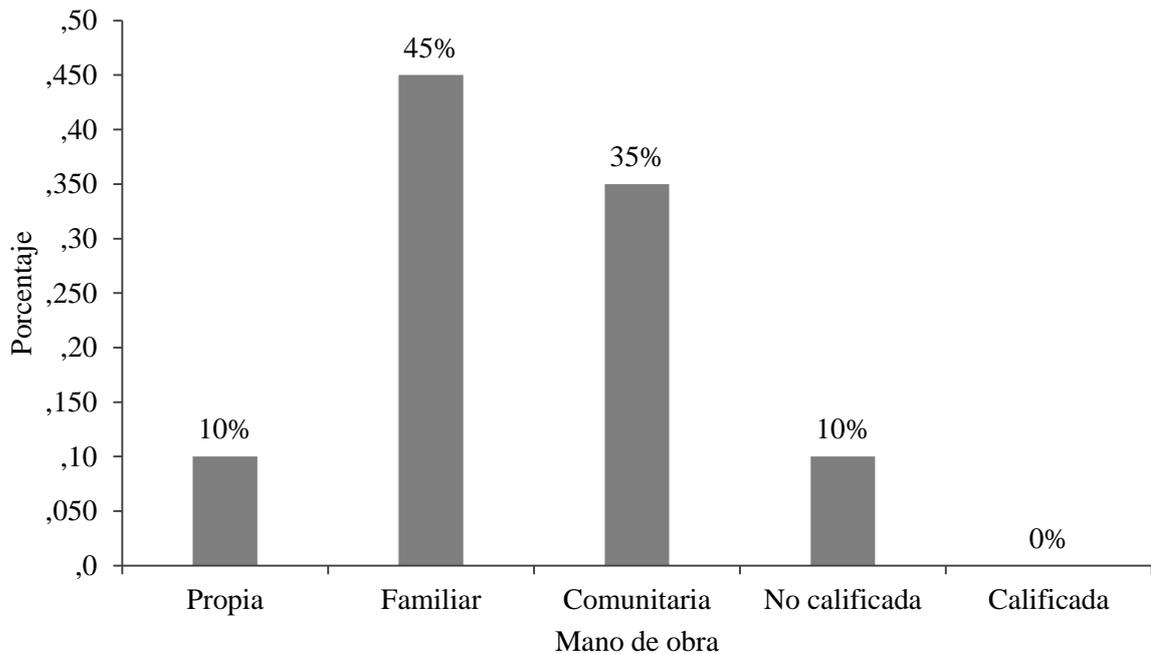


Figura 4. Tipo de mano de obra utilizada por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

Según lo descrito por Céspedes (2016) en su estudio sobre los resultados y el aprovechamiento de la implementación de los sistemas agroforestales en Bolivia, las familias que adaptaron sus sistemas productivos a esta alternativa tuvieron excelentes resultados en cuanto al rendimiento de sus parcelas, además de que en los análisis económicos se evidenció un incremento en las ganancias, el efecto positivo motivó a los participantes de este estudio a continuar con el mantenimiento de este sistema.

3.2 Parámetros ambientales

Los parámetros ambientales implican la disposición de recursos, condiciones ambientales, de suelo y prácticas en general bajo las cuales los agricultores de la parroquia Wilfrido Llor Moreira realizan sus actividades productivas.

3.2.1 Recursos naturales

La disponibilidad de los recursos naturales determina los niveles de producción que pueden alcanzar los agricultores, con relación a disposición de recursos hídricos (figura 5) el 60% de las personas encuestadas respondieron tener niveles medios de disponibilidad de agua para el riego de los cultivos y actividades productivas; el 25% expresan contar con niveles altos mientras que los demás niveles tuvieron frecuencias de 5% cada uno en la disposición de recursos hídricos.

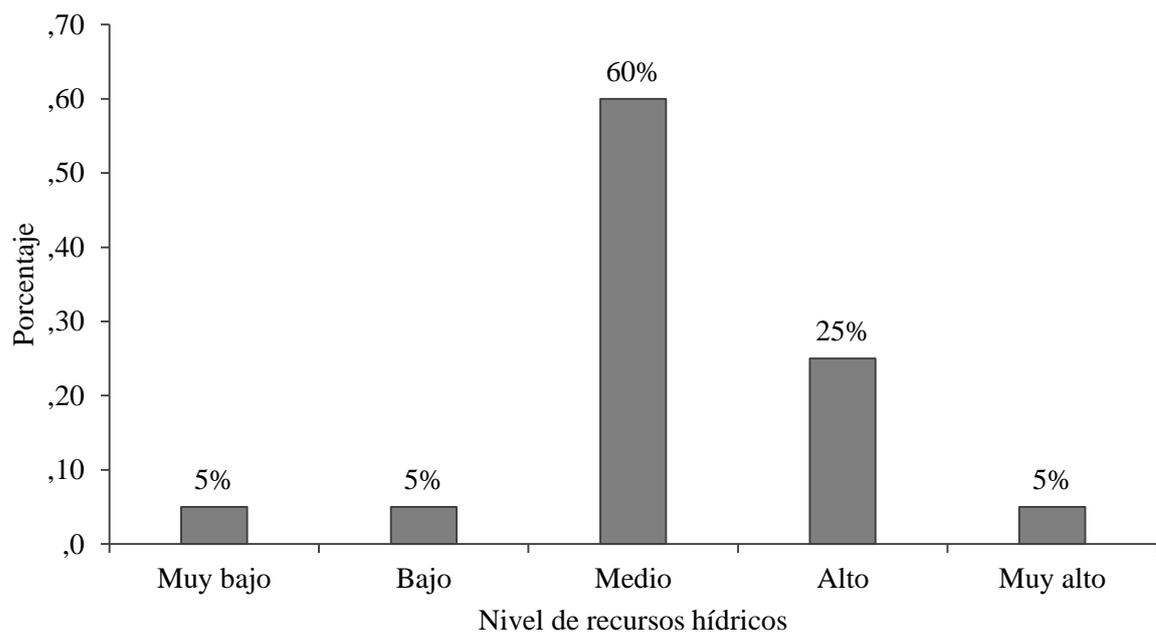


Figura 5. Nivel de recursos hídricos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looz Moreira.

La explotación agrícola de cualquier cultivo influye directamente en la disponibilidad de los recursos naturales, especialmente cuando no se tiene un manejo adecuado de estos, los efectos negativos que ocasiona, se traducen en la reducción de los mismos recursos utilizados, por lo que el uso de sistemas alternativos como los agroforestales se vuelve indispensable para el mantenimiento y la conservación de los componentes naturales necesarios para la producción de fruta de las plantas (Álvarez y Vézquez, 2018).

Del área total de cultivo que contaban los agricultores se consultó cuanta de estas estaba disponible y era aprovechable para la siembra de cultivos (figura 6), las respuestas encontradas determinaron que el 75% de los encuestados manifestaron poseer un nivel medio de disponibilidad de la tierra para la siembra, mientras que el 25% alcanzan niveles altos en este parámetro, las áreas deficientes para la explotación agrícola se deben a la presencia de

bosques o suelos con pobre condición nutricional, lo que imposibilita el uso de estos para establecer nuevos cultivos.

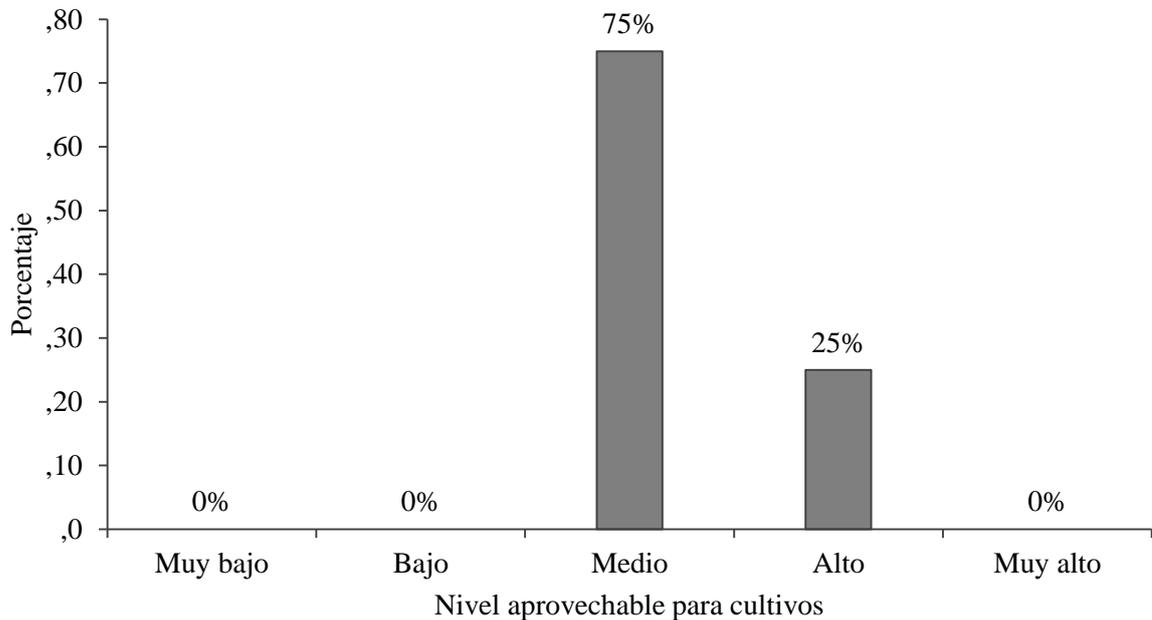


Figura 6. Nivel de suelo aprovechable para cultivo de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looor Moreira.

3.2.2 Uso de fertilizantes

En cuanto la fertilización de los cultivos (figura 7) las respuestas encontradas mediante las encuestas muestran que el 75% de los agricultores realizan una fertilización mixta, es decir, mezclada entre los abonos orgánicos y la fertilización química provenientes de la industria, apenas un 10% decide realizarla mediante esta opción por los resultados obtenidos y recomendaciones, sin embargo, se encontró que un 15% de los productores no aplican ningún tipo de fertilización a las plantas.

Mosquera y col., (2020) menciona que la fertilización es una de las labores indispensable para mantener la producción eficiente de los cultivos, por esa razón todas las recomendaciones técnicas sugieren el uso de fertilizantes en medidas estables y programas bien definidos, sin embargo con el paso del tiempo influyen en el desgaste y erosión del suelo, lo que limita su potencial productivo, sin embargo, en los sistemas agroforestales la incidencias de estos problemas disminuye considerablemente debido a la acción benéfica de las distintas especies utilizadas en las unidades productivas.

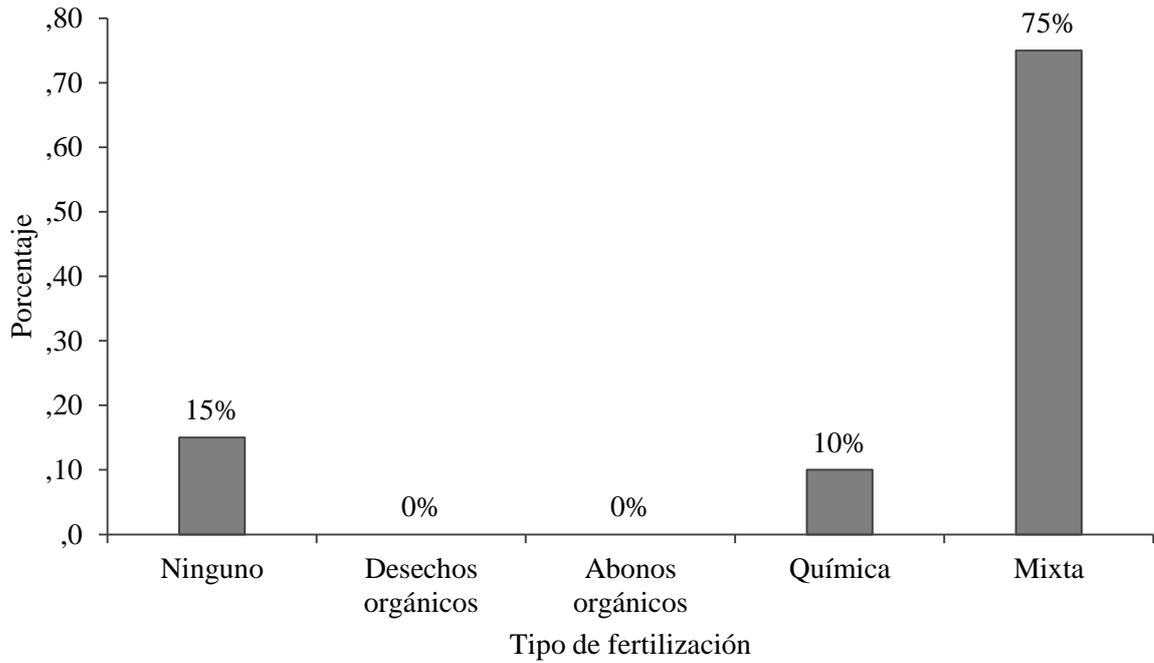


Figura 7. Tipo de fertilización realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loo Moreira.

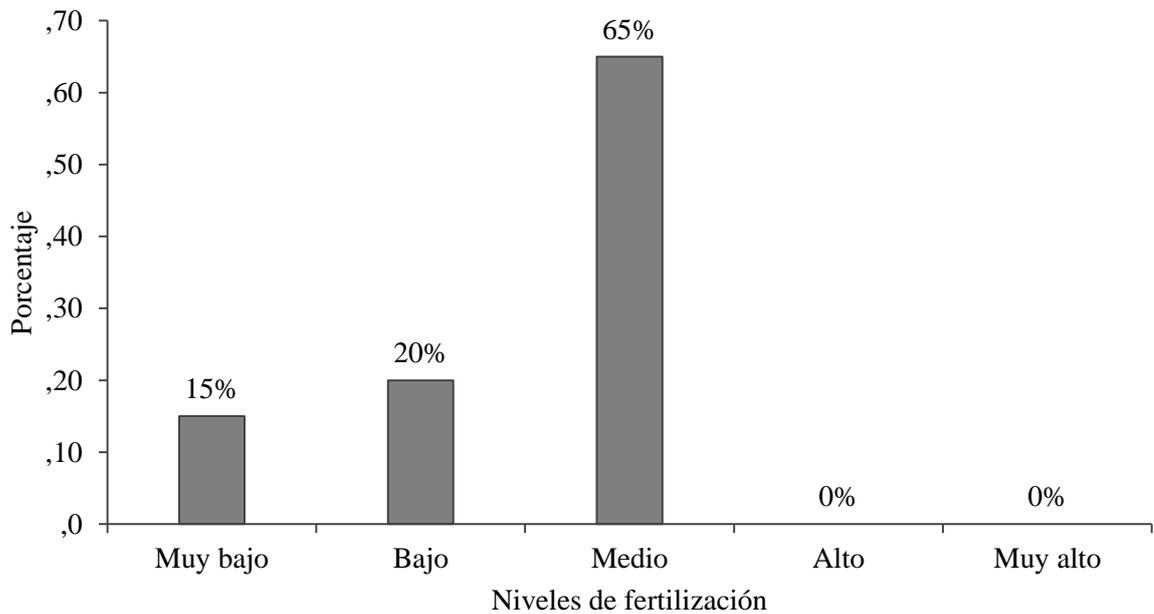


Figura 8. Nivel de fertilización de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loo Moreira.

Con relación a los niveles de fertilización, el 15% que no realiza ninguna fertilización respondió de la misma manera con los niveles muy bajos de fertilización (figura 8); de las personas que aplican algún tipo de fertilización el 65% consideran que lo hacen en nivel medio, mientras que el 20% restante lo hacen de manera baja; con la implementación de especies forestales y demás, con la finalidad de convertir la finca en un sistema agroforestal

los niveles de fertilidad del suelo deben mantenerse altos, para evitar la competencia y déficit de nutrientes en las plantas, por esta razón los programas de fertilización deben considerar la presencia de otras especies de plantas en medio de los cultivos para calcular las dosis adecuadas (Ramírez, 2007).

3.2.3 Labores culturales

Las labores culturales esta determinadas de acuerdo con el cultivo establecido en el sistema productivo, en cuanto al control de maleza (figura 9) la mitad de los agricultores consultados, es decir, el 50% utilizan un sistema mixto combinando la aplicación de herbicidas y programando controles manuales con machete y chapeadora, el 25% de este grupo manifiesta su preferencia por usar exclusivamente controles manuales para evitar la utilización de productos químicos, mientras que apenas el 5% utilizan este último método.

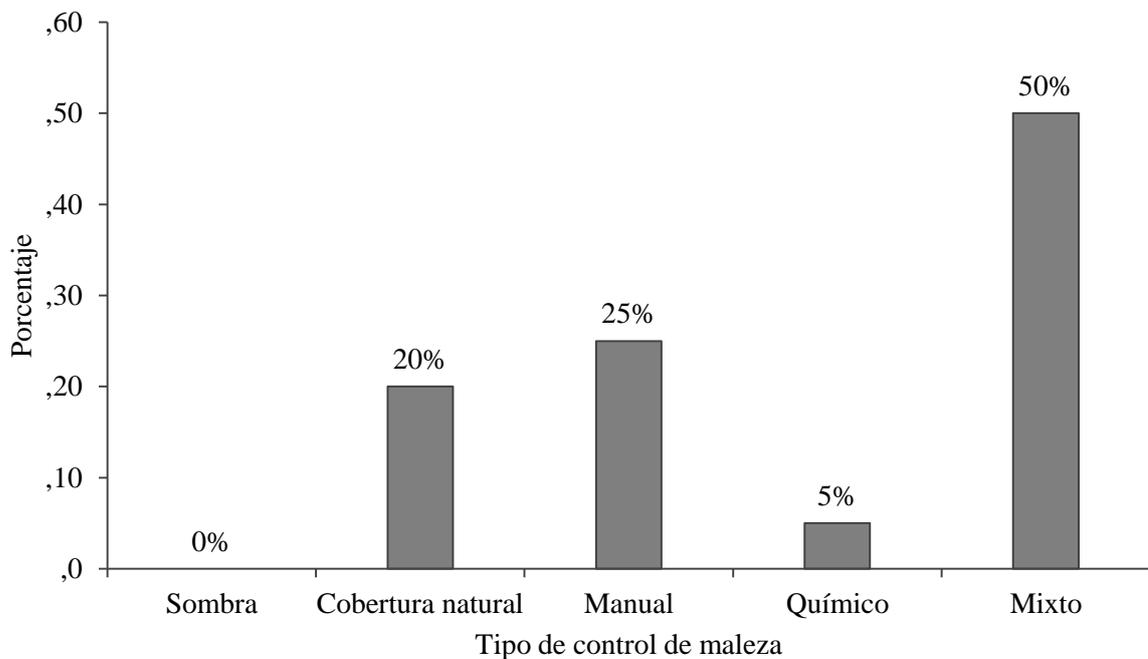


Figura 9. Tipo de control de maleza realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loo Moreira.

La cobertura natural mediante la distribución de restos vegetales al suelo, el establecimiento de especies rastreras u otra técnica permite un ahorro significativo en este parámetro, entre los encuestados el 20% reconoce utilizar este sistema; este mismo porcentaje de agricultores expresaron mantener un nivel bajo de control de maleza (figura 10) mientras que los niveles medios y altos son utilizados por el 55% y 25% de los agricultores respectivamente.

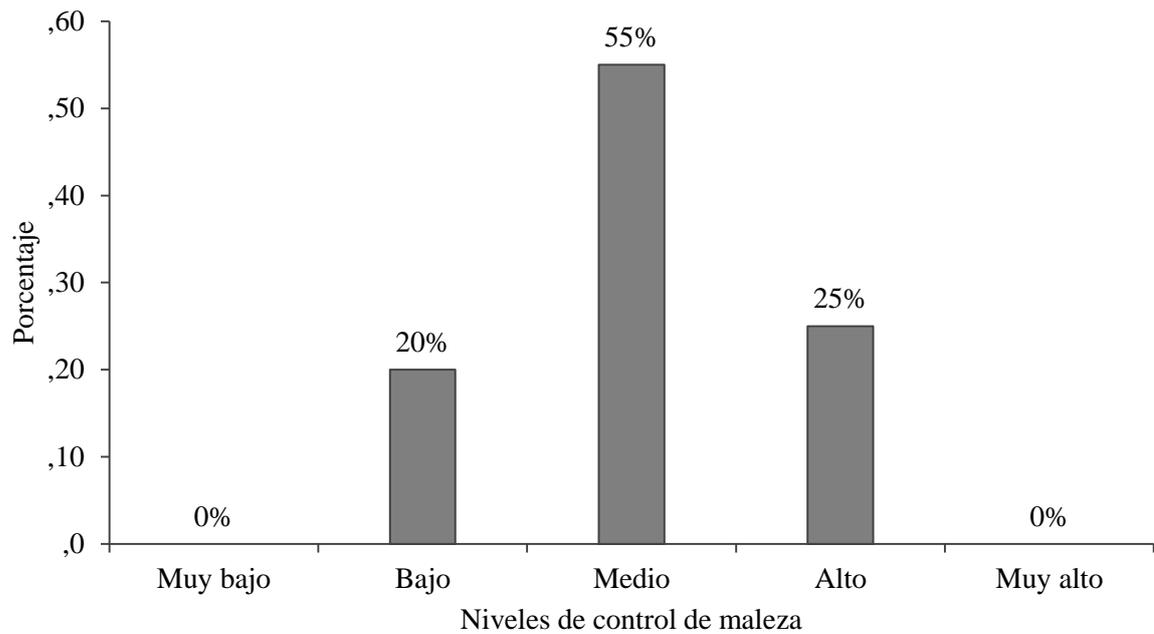


Figura 10. Nivel de control de maleza realizado por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looz Moreira.

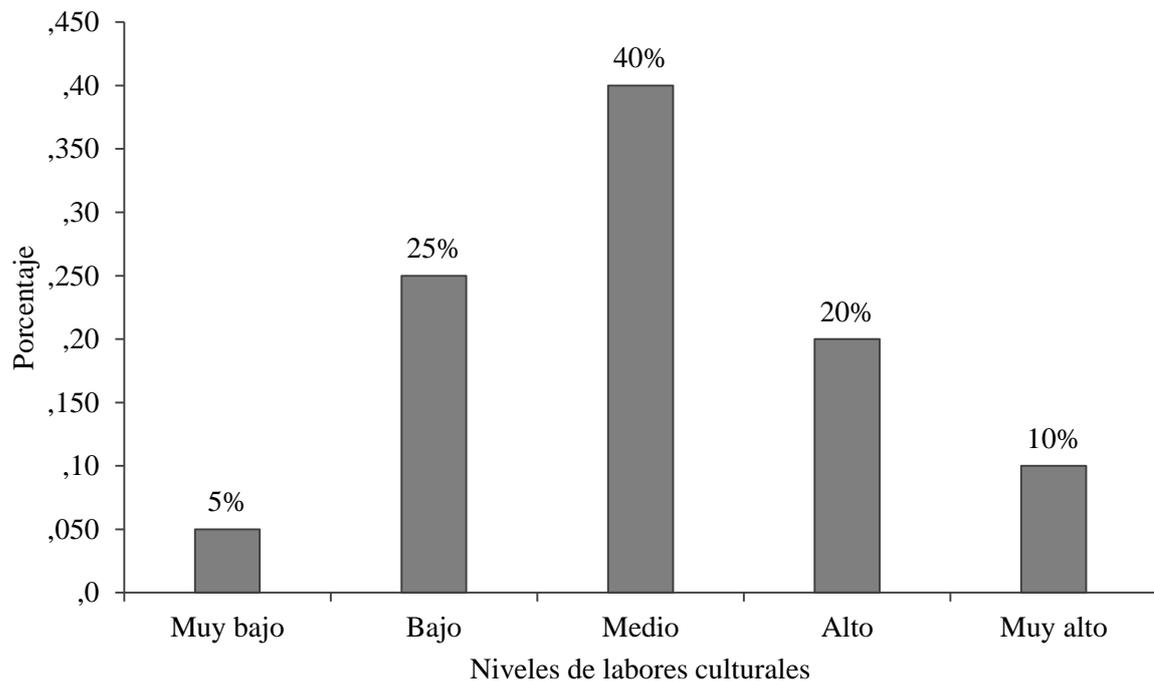


Figura 11. Nivel de labores culturales realizada por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looz Moreira.

En la pregunta de las labores culturales (poda, deshoje, deshije, riego, control fitosanitario) el cual varía dependiendo el cultivo (figura 11) en un 40% los agricultores la realizan en niveles medios, seguido del 25% que indicaron mantener niveles bajos de estos trabajos, en cuanto a la respuesta del nivel alto es realizado por el 20% de los productores; el nivel alto indica un

elevado grado de tecnificación en el cultivo, apenas el 10% de los agricultores trabajan en esta escala, por último el 5% realizan pocas labores culturales.

Para Zurita, Lara y Fernández (2020) las labores culturales dentro de los sistemas agroforestales representan el sostenimiento y excelente funcionamiento de los mismos, a pesar de que significan un costo de mayor inversión bajo estos sistemas, a largo plazo constituyen ingresos significativos en los balances finales de las unidades productivas, el descuido de esta pueden ocasionar sobrepoblaciones que limitan el ingreso de la luminosidad, además de que las plagas y enfermedades pueden encontrar un ambiente propicio para su multiplicación.

3.3 Parámetros productivos

En esta sección se incluyeron las preguntas referentes a los cultivos, áreas y propósito de la producción implementados en los predios de los agricultores de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

3.3.1 Sistemade producción

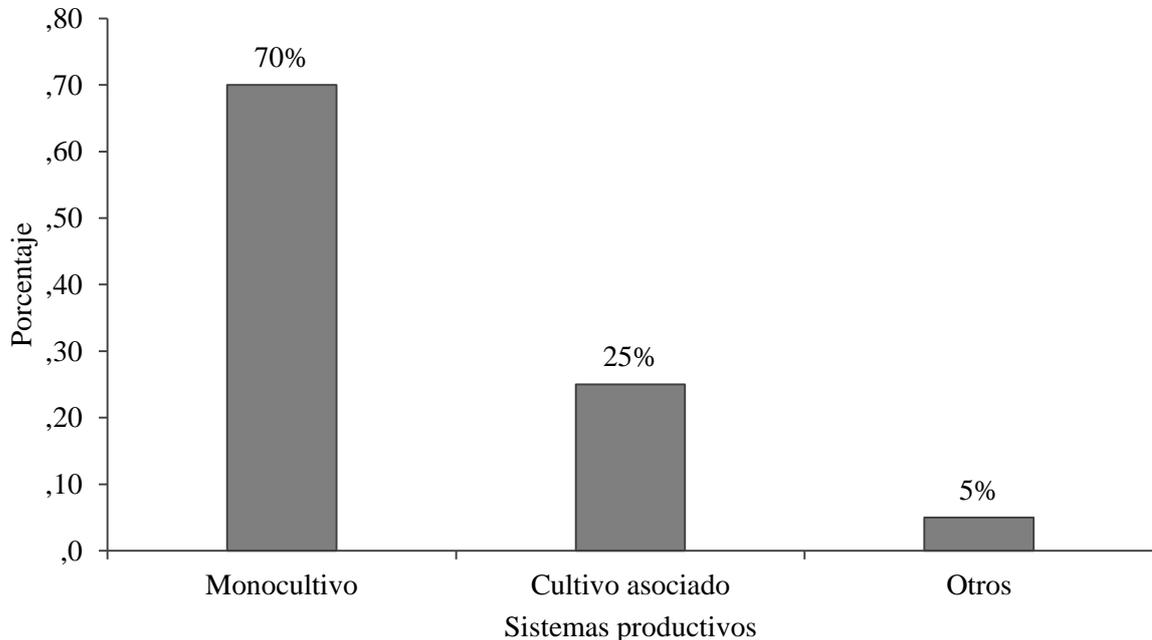


Figura 12. Sistemas de producción de cultivo establecido por los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

Entre los productores consultados el 70% indicaron mantener sus plantaciones como monocultivo (figura 12), es decir, exclusivamente la explotación de un solo tipo de plantas sembradas en la finca, el 25% respondieron tener asociación de cultivo para aprovechar las

ventajas que este ofrece en los sistemas productivos, por último el 5% de los encuestados expresaron mantener otros sistemas, en el que destaca la variación de cultivos en distintas áreas, con la finalidad de tener dos ingresos; del total de los agricultores la mayoría comercializan sus productos con intermediarios (figura 13), apenas un 20% realizan ventas directas y el 5% procesan la materia prima para venderla como producto procesado.

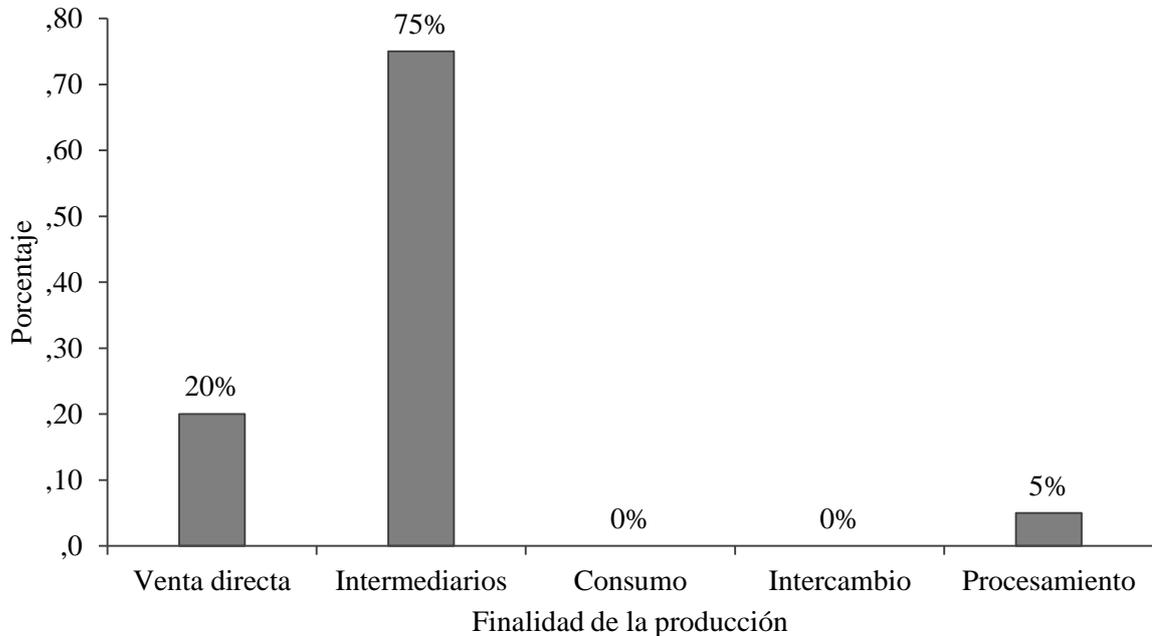


Figura 13. Finalidad de la producción de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loo Moreira.

3.3.2 Cultivos establecidos

En cuanto al área de los agricultores consultados (figura 14) la mayoría, el 65% de estos cuentan con una superficie por encima de las 20 ha, por otra parte, el 20% registran cantidades entre 6 y 15 ha y apenas el 15% poseen terrenos con menos de 5 ha; de este grupo de personas encuestadas el 60% mantienen el pastos como plantación principal dentro de sus fincas (figura 15), esta es destinada a la alimentación bovina, seguido del 15% de agricultores que tienden a preferir al plátano o cacao como cultivo de mayor importancia, de los ganaderos que tienen principalmente pasto un sector han cultivado plátano como fuente de ingresos agrícolas seguido de otros cultivos.

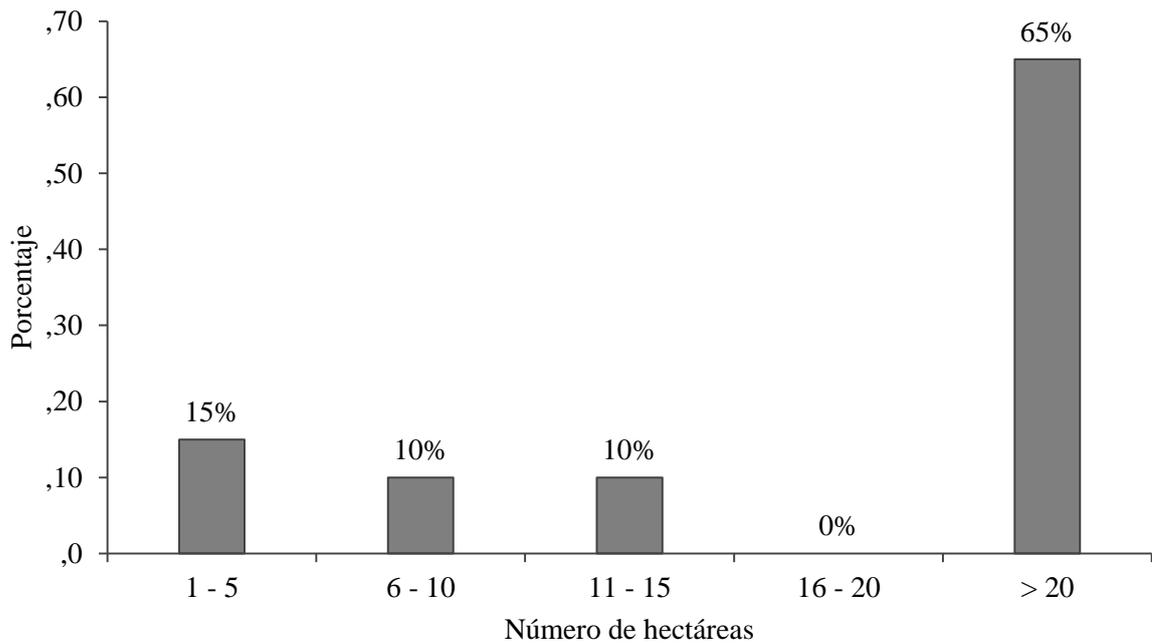


Figura 14. Número de hectáreas de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

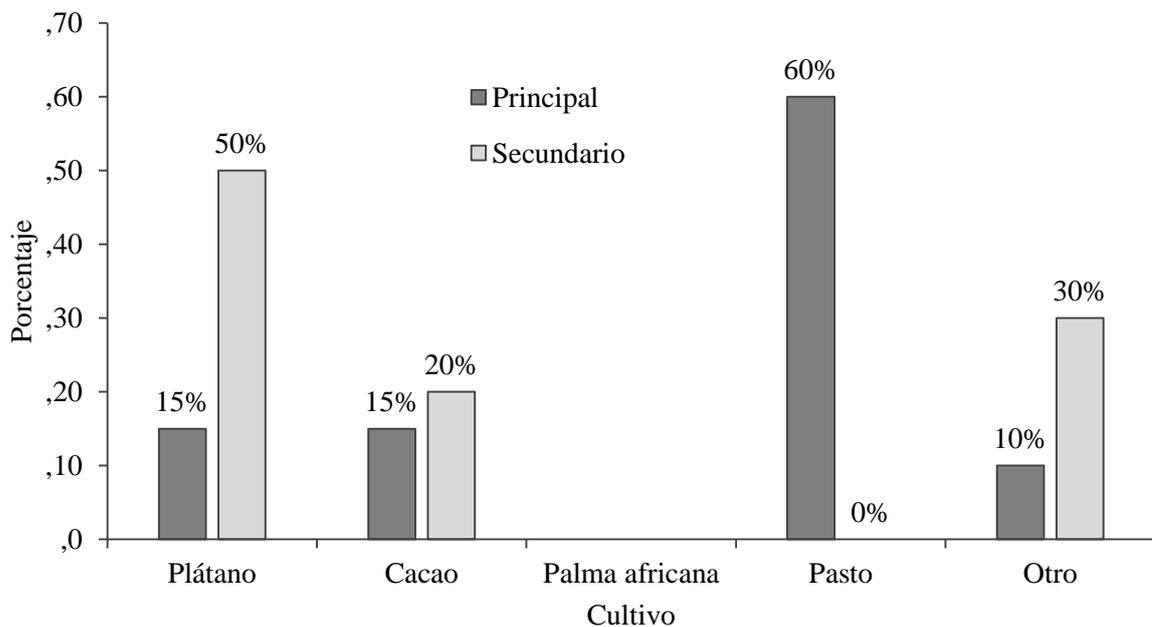


Figura 15. Cultivo principal y secundario de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

Las hectáreas establecidas de los cultivos principales (figura 16) el 70% de los agricultores superan las 12 ha con dicho cultivo, mientras que los demás se encuentran por debajo de las 10 ha en proporciones similares de productores; para el cultivo secundario el 60% de los encuestados utilizan entre 1 a 3 ha para la siembra de estos, el 25% lo establecen en 4 a 6 ha y el 15% restante se dividen entre las 7 y más de las 12 ha; en relación a los ingresos

económicos por cultivos (figura 17) el 65% considera percibir niveles medios de ingresos por este concepto seguido del 20% que manifiestan recibir niveles bajos.

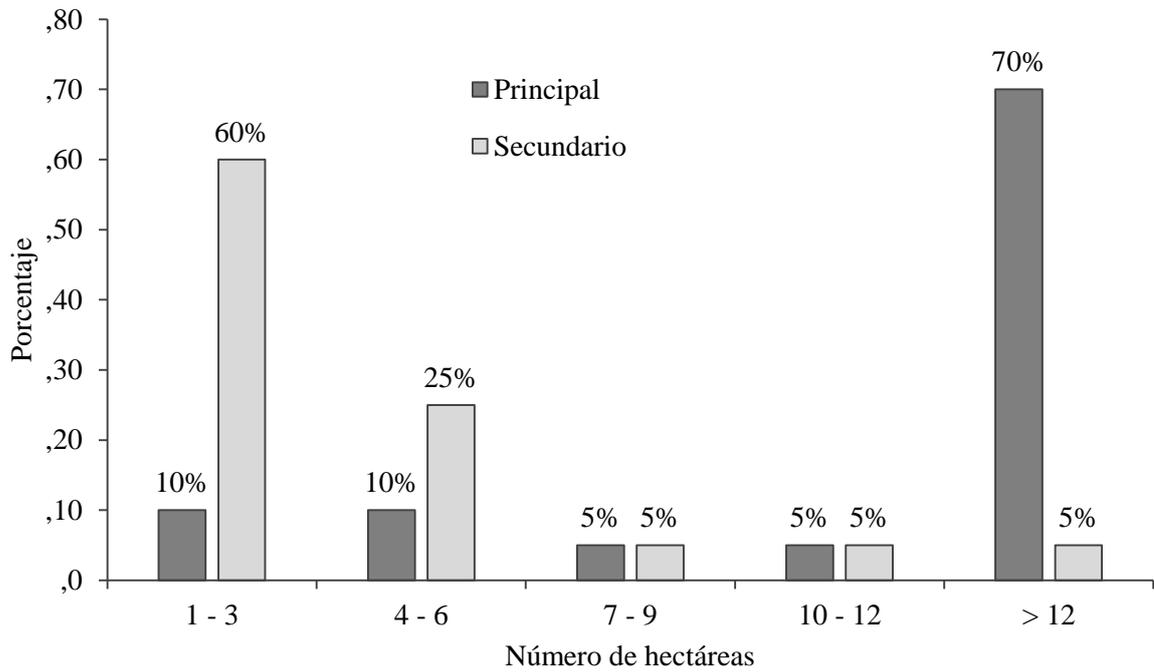


Figura 16. Número de hectáreas con cultivo principal y secundario de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

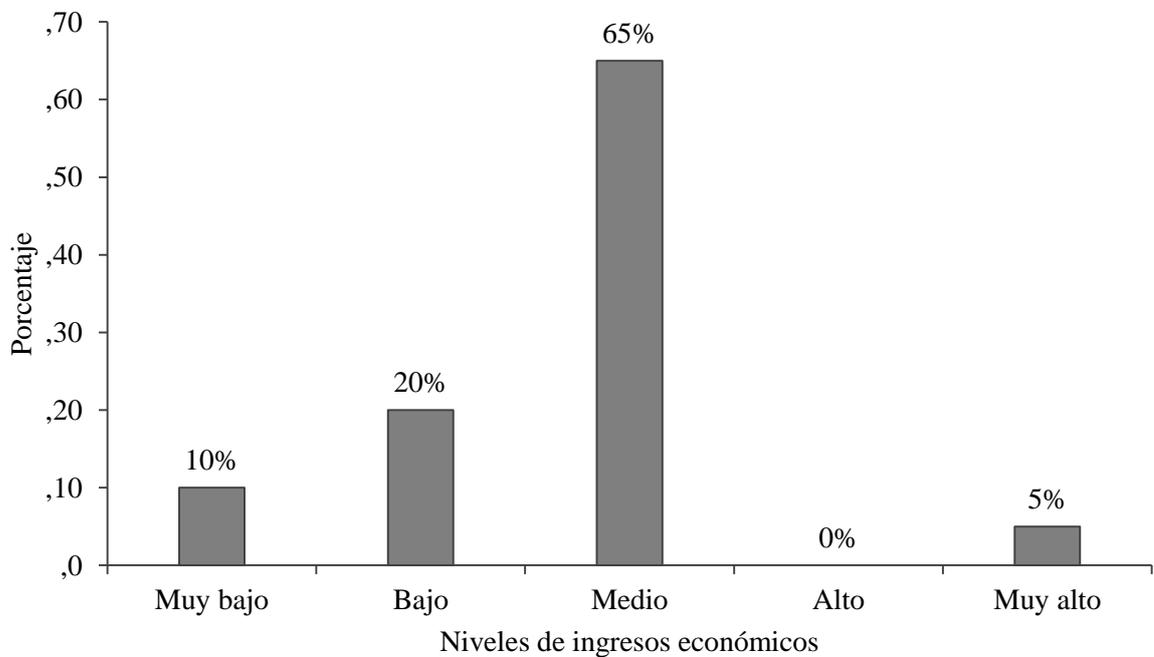


Figura 17. Nivel de ingresos económicos de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

3.3.3 Cultivos transitorios

Para los cultivos de tipo transitorios (figura 18) los agricultores de la parroquia Wilfrido Looor Moreira respondieron en un 70% tener áreas menores a una o ninguna hectárea con estas plantaciones, sin embargo, el 25% destinan entre 1 hasta 3 ha para la producción de este cultivo, una minúscula proporción de encuestados consideró responder que utiliza más de 9 ha para el establecimiento de estos cultivos.

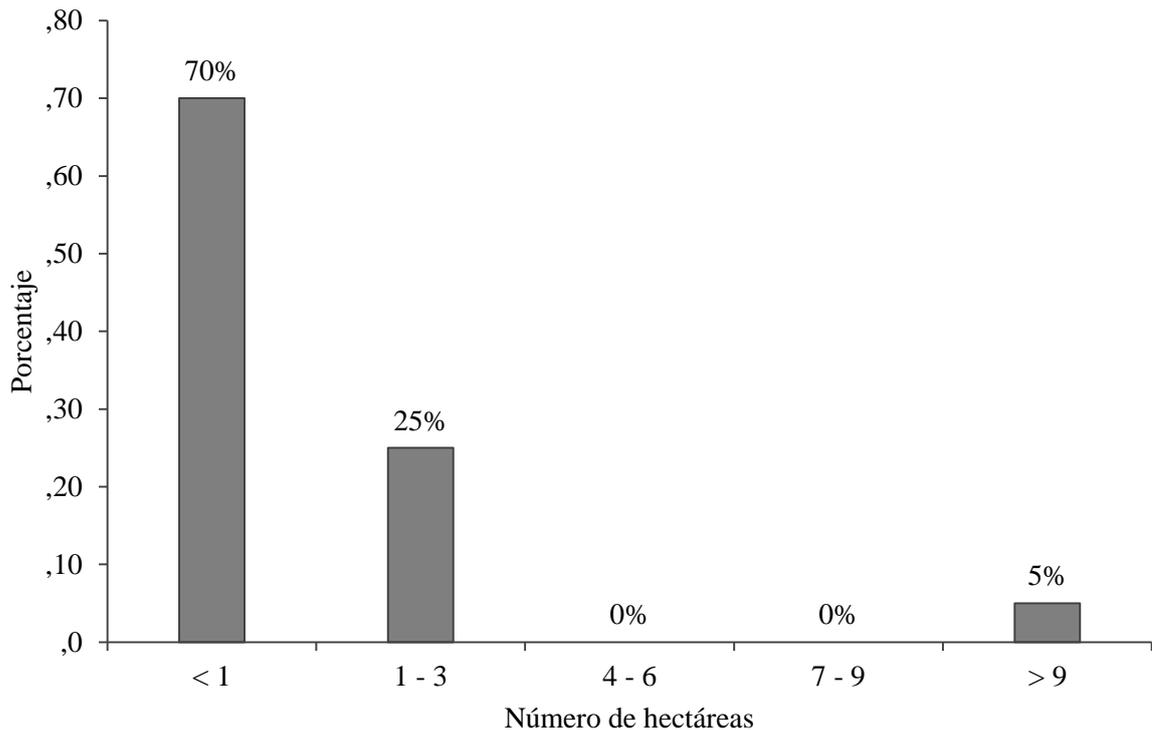


Figura 18. Número de hectáreas con cultivos transitorios de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looor Moreira.

3.4 Parámetros Agroforestales

En los parámetros agroforestales se detallan las características forestales con las que cuentan los agricultores de la parroquia Wilfrido Looor Moreira, además del manejo e inclusión que realizan con estas especies en el sistema de producción

3.4.1 Sistemas agroforestales

En la primera pregunta de esta sección se consultó a los productores su nivel de conocimiento e interés acerca de los sistemas agroforestales (figura 19), en esta un 60% respondió conocer medianamente sobre estos sistemas y un 70% que está interesado en aprender sobre su implementación; entre el 20% y 25% mantienen un nivel de conocimiento e interés bajo sobre

este tema, mientras un 10% y 5% tienen un grado alto de conocimiento e interés sobre los sistemas agroforestales respectivamente.

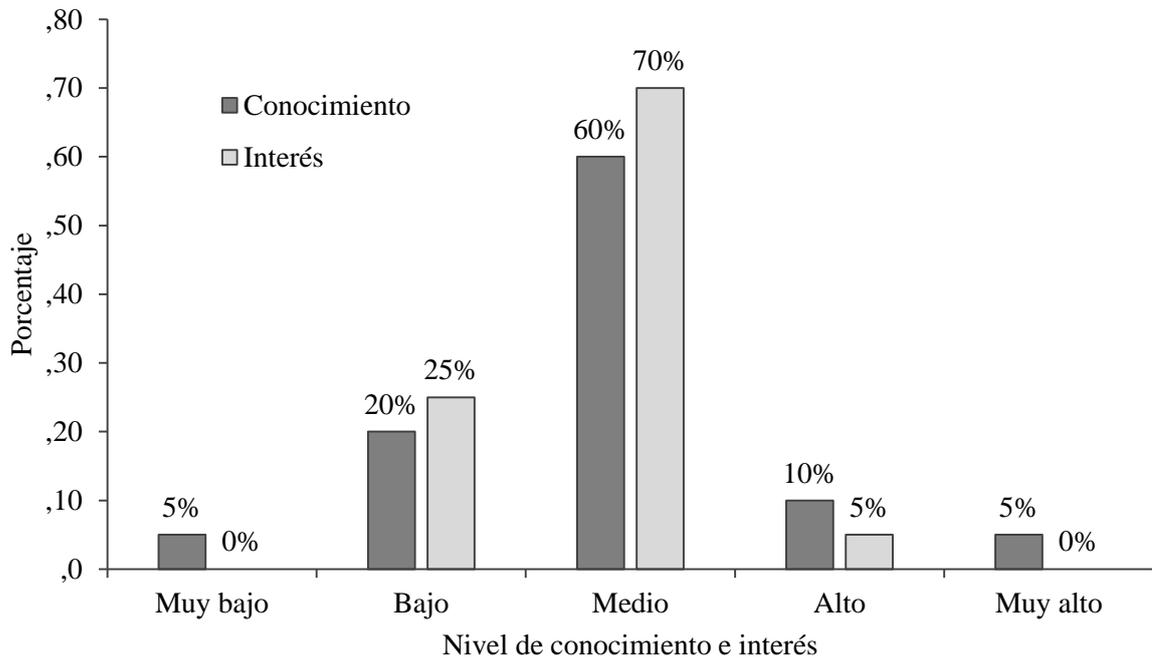


Figura 19. Nivel de conocimiento e interés de los agricultores hacia los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

3.4.2 Uso de árboles

Los árboles utilizados como cortinas rompevientos tienen el objetivo de reducir la pérdida de plantas por volcamiento debido a las condiciones climáticas, en cuanto al establecimiento de árboles con propósito de crear cortinas rompevientos por parte de los agricultores de la parroquia Wilfrido Llor Moreira (figura 20) el 40% y 45% las personas respondieron utilizar en niveles bajos y medios este sistema forestal de aprovechamiento; para el uso de árboles con propósito de producción de madera la mayoría de los productores muestran un bajo interés, mientras que para los árboles frutales el 45% de los agricultores tienen un nivel medio de siembra en sus fincas.

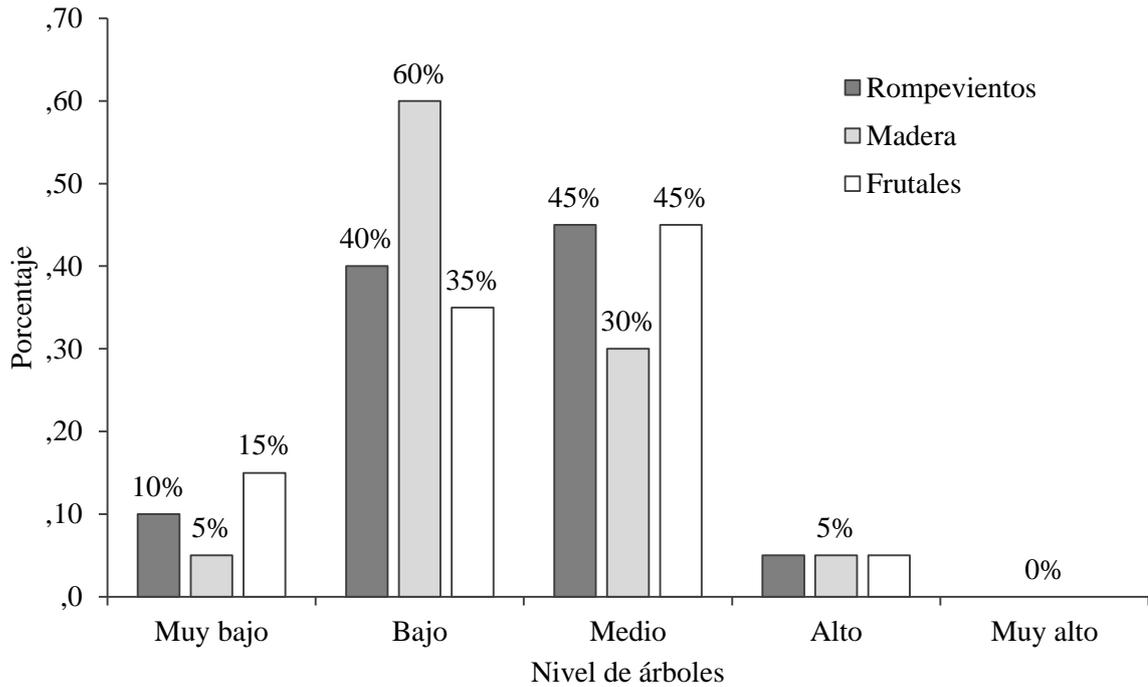


Figura 20. Nivel de árboles forestales y frutales de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

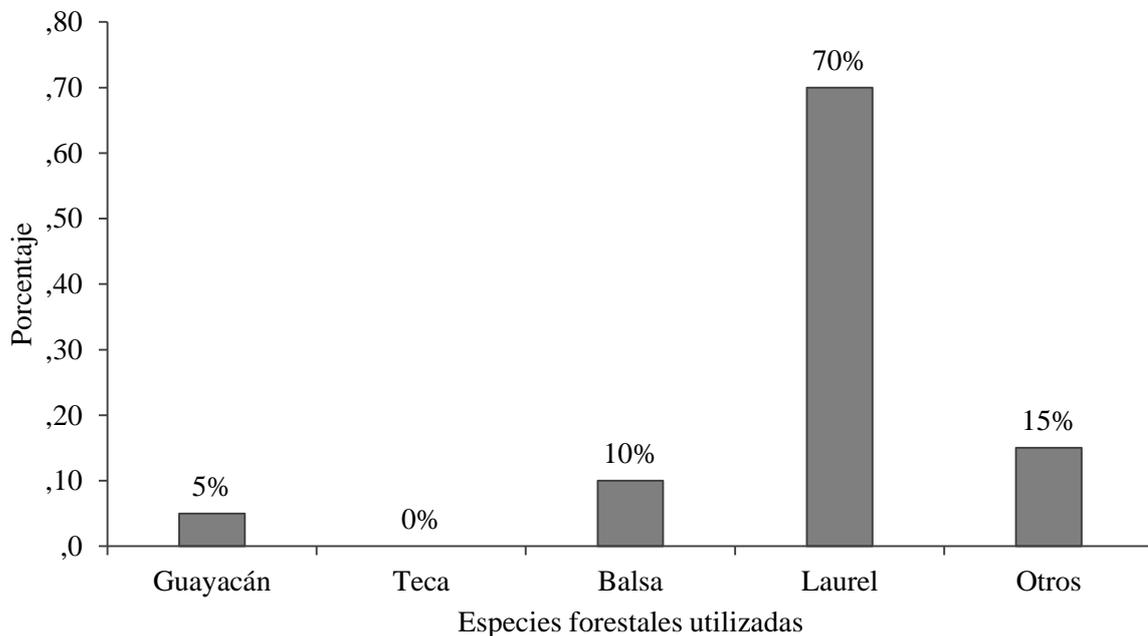


Figura 21. Especies forestales de mayor presencia en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

La especie forestal de mayor población en la parroquia Wilfrido Loor Moreira es el laurel (figura 21), ya que el 70% de los agricultores cuentan con este en sus predios, sin embargo, según el origen de estas especies (figura 22), el 40% de los encuestados indicaron que estos han nacido naturalmente sin la intervención humana, y apenas el 25% han mostrado interés

comprando la semilla a vendedores especializados, el 20% han sembrado estos árboles obteniendo las semillas de viveros propios.

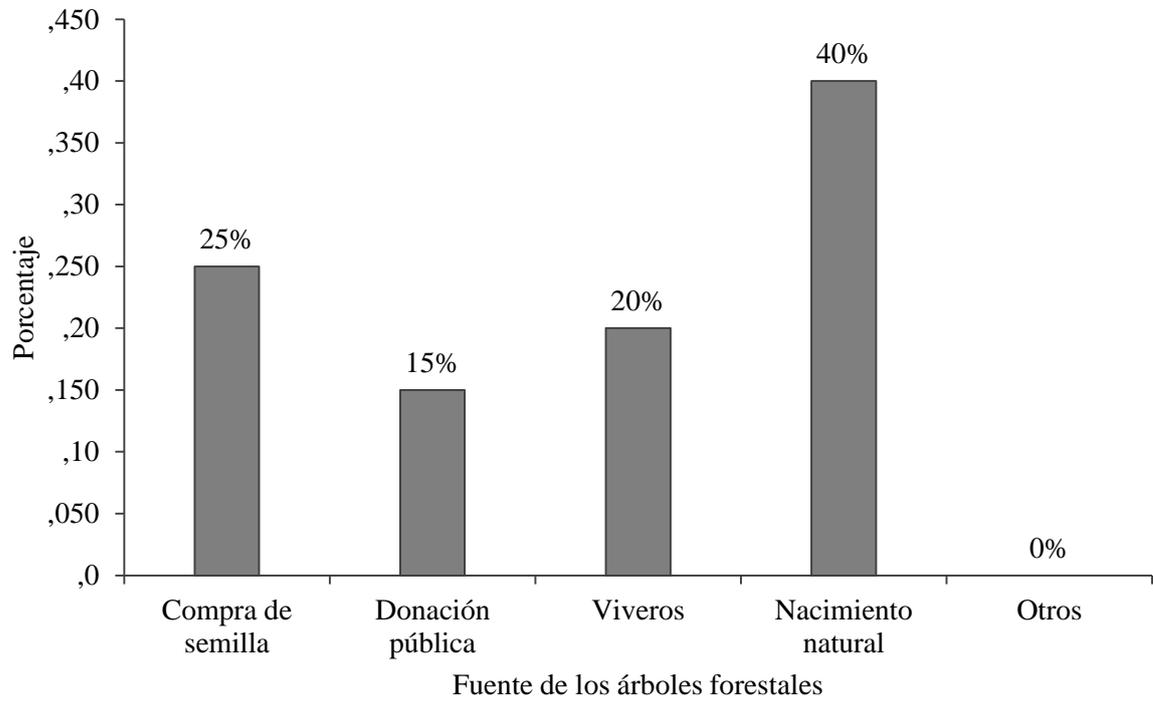


Figura 22. Fuente de obtención de especies forestales de los agricultores con sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

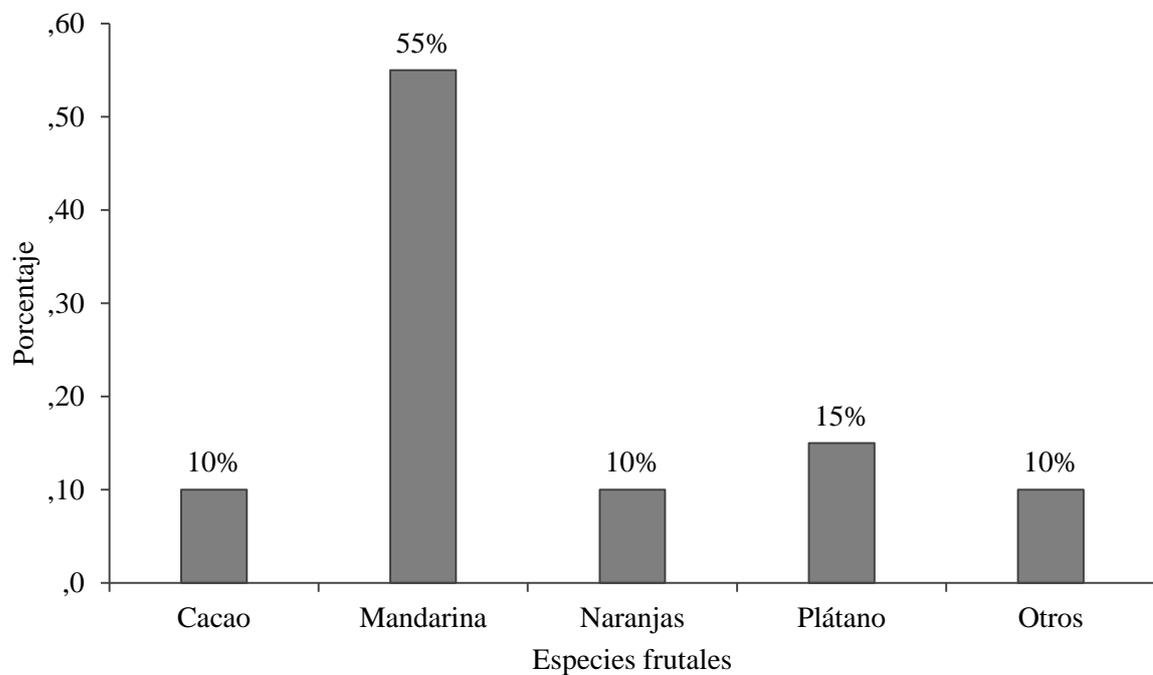


Figura 23. Especies forestales sembradas en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

En cuanto a las especies frutales (figura 23) los árboles de mandarina son los que mayor presencia tienen en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira, y principalmente se encuentran en cantidades promedio de entre 1 a 10 árboles por predio, en estas mismas cantidades se localizan mayoritariamente los árboles forestales, específicamente el laurel, en el 20% de las fincas estos se contabilizan en mayor a 30 árboles de mandarinas y en el 30% los árboles forestales.

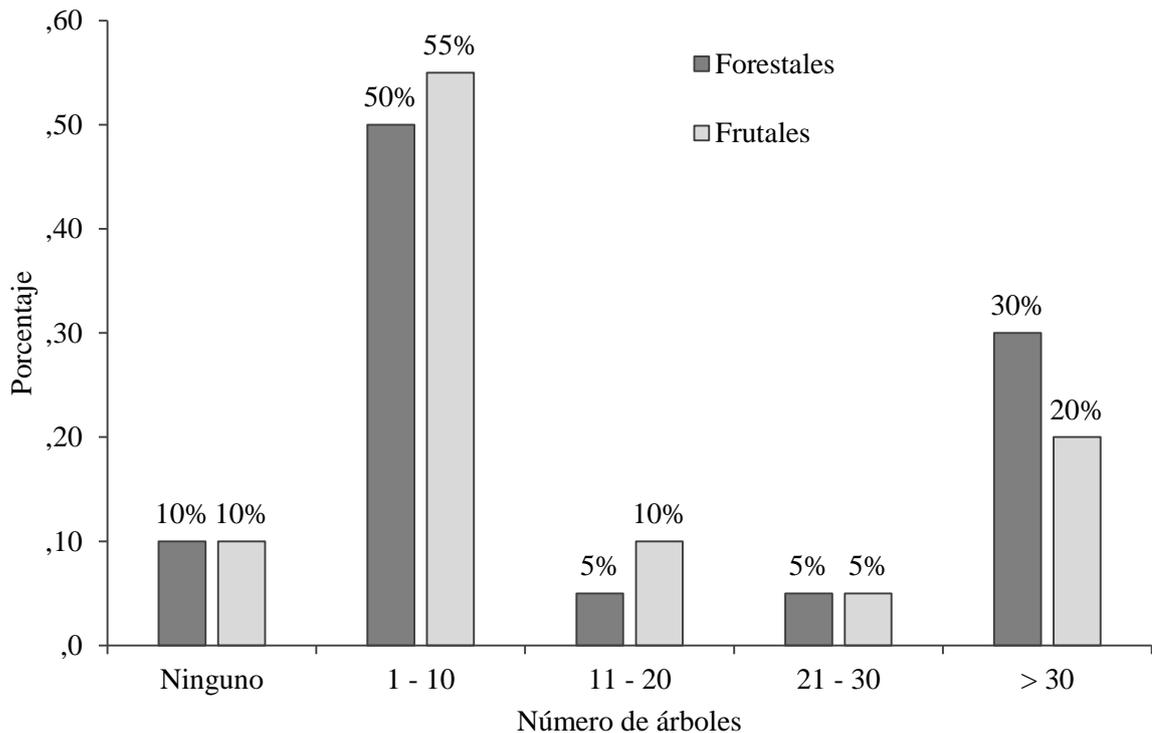


Figura 24. Número de árboles forestales y frutales presentes en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Loor Moreira.

En todos los modelos agroforestales los cultivos destinados a la producción de alimentos tienen la presencia de árboles o arbustos, inclusive suelen agregarse componentes de la producción ganadera, sin embargo, el rasgo más característico de estos es la siembra de árboles de tipo leñosos, que ayudan enormemente en la conservación de los recursos naturales y brinda un balance entre la explotación agrícola y el mantenimiento natural y orgánico de la unidad de producción (Sotomayor y col., 2019).

3.4.3 Áreas con otros usos

En la pregunta final de la encuesta se incluyó la consulta sobre los espacios con ríos, casas, infraestructura, caminos entre otros; y apenas el 5% de los consultados respondieron tener áreas destinadas a este parámetro entre 7 a 9 ha, una proporción del 15% mantienen entre 1 a

3 ha con estos componentes y la gran mayoría que involucra al 80% de los agricultores del sector tienen menos de 1 ha con estos factores agroforestales (figura 24).

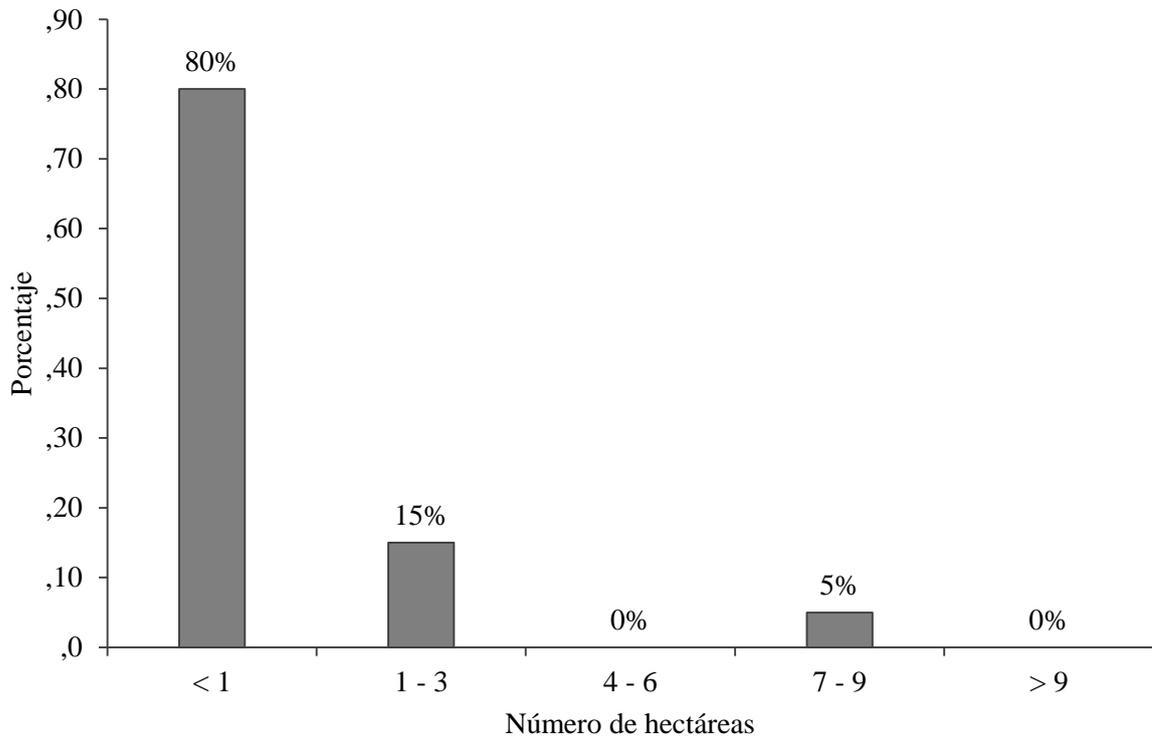


Figura 25. Número de hectáreas con otros componentes en los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira.

3.5 Análisis de conglomerados “clúster”

En la figura 26 se observa el análisis de conglomerados de los 20 encuestados sobre los sistemas agroforestales en la parroquia Wilfrido Llor Moreira, las encuestas desde la 9 hasta la 11 se agruparon en un mismo conjunto de resultados por la similitud de respuesta, estas cosas son consideradas particulares ya que mantienen una coloración de líneas diferenciada a las demás; para los demás encuestados la línea fue de un solo color, pero juntos en diferentes subgrupos relacionados en ciertas respuestas donde se encontró similitudes en cuanto los resultados.

En el grupo pequeño de encuestados distanciados del resto se debe especialmente a las preguntas de la cantidad de hectáreas en la finca, en la cual respondieron tener menos de 5 ha al mismo tiempo que manifestaron ser los únicos con cultivo de cacao como predominante, otra diferencia entre estos productores es que no utilizan cercas para la división de sus potreros; para las demás respuestas los encuestados mantuvieron un cierto grado de semejanzas.

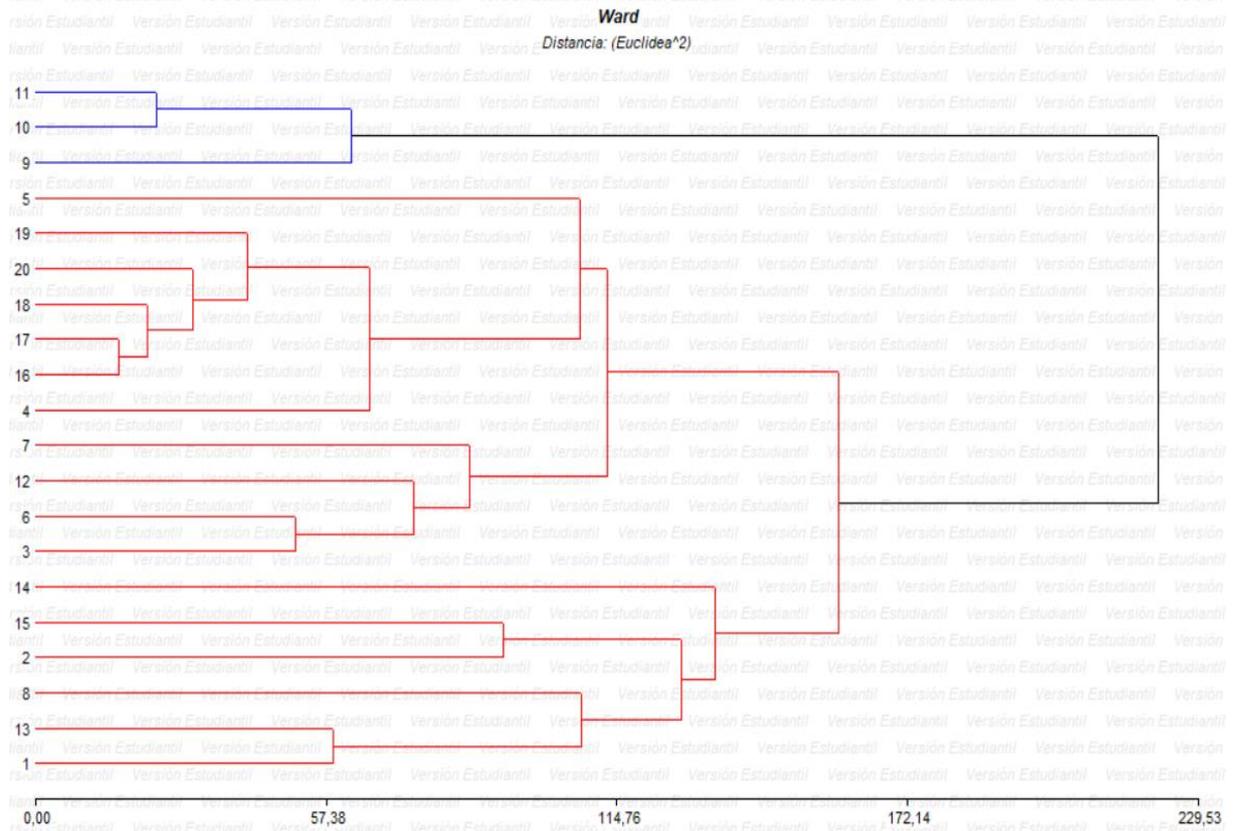


Figura 26. Análisis de conglomerados "clúster" de los encuestados sobre los sistemas agroforestales de la parroquia Wilfrido Looz Moreira.

En el conglomerado mayoritario de encuestados los subgrupos pequeños se unen debido a la respuestas sobre el aprovechamiento de la finca, las especies que los agricultores siembran en los linderos y el tipo de sistema productivo implementado en cuanto al monocultivo, mientras que las variables que dividen a los subgrupos del conglomerado grande son el tipo de fertilización utilizado, los niveles en el control de maleza, el número de hectáreas que tienen los agricultores y las especies de árboles frutales establecidos en medio de la finca.

El 35% de los ganaderos mantienen respuestas iguales en cuanto al nivel medio de fertilización, poseen más de 12 hectáreas con el cultivo predominante, la venta de sus productos la realizan a través de intermediarios, la presencia de árboles como el laurel y la cantidad de no más de 10 árboles por hectárea tanto de laurel como frutales; un 10% de los encuestados conglomerados en el centro de la figura 26 coincidieron en la fertilización mixta de sus cultivos, el cultivo secundario no mayor a las 3 hectáreas, la producción de árboles frutales destinadas al autoconsumo y la cantidad de ha mayor a 9 con pastos naturales.

El último 30% de los subgrupos que fue parte del conglomerado más grande se caracterizan por los agricultores que siembran laurel como especie maderable, en cuanto al pasto cuentan mayoritariamente con saboya, para los cultivos transitorios todos utilizan menos de una

hectárea para este tipo de plantas y utilizan la misma cantidad de áreas para la construcción de casa, caminos, ríos u otras instalaciones o espacios recreativos.

CONCLUSIONES

En los resultados obtenido de las encuestas se determinó que los agricultores tienen al menos un conocimiento medio sobre los sistemas agroforestales, y lo implementan en sus fincas combinando sus cultivos tradicionales con pastos, ganado, árboles forestales especialmente laurel y frutales como la mandarina.

En las fincas agroforestales de la parroquia Wilfrido Llor Moreira la implementación de árboles está definida por su uso maderero y en menor escala como cortinas rompevientos, sin embargo, en su mayoría estas crecen de forma natural, estos crecen en cantidades de 1 a 10 árboles por finca en la mayoría, mientras que en una proporción más reducida en poblaciones mayor a los 30 árboles.

Los agricultores llevan el manejo de sus sistemas en su mayoría bajo mano de obra propia y familia, sin la calificación técnica de un profesional, bajo una fertilización mixta con niveles medios de aplicación, los controles de maleza mayoritariamente son lo realizan química y manualmente en niveles medio al igual que las demás labores culturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. (2009). *Vertientes del pensamiento agroecológico*. Medellín, Colombia: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.
- Álvarez, M., & Vézquez, A. (2018). *Agroforestería para la conservación de los recursos naturales y productividad* (Primera ed.). México: Universidad Autónoma de Chapingo. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/331101488_Agroforesteria_para_la_Conse rvacion_de_los_Recursos_Naturales_y_Productividad_YA
- Bermúdez, M. (2007). *Determinacion de indicadores agroecológicos en sistemas agroforestales y medios de vida de fincas cafeteras de Colombia, Costa Rica y Nicaragua*. Tesis, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Céspedes, L. (2016). *Aporte económico, social y ambiental de los sistemas agroforestales (SAF) como parte de la propuesta económica productiva de base agroecológica en el municipio Gonzalo Moreno / Lourdes Céspedes – Santa Cruz: Centro de Investigación y Promoción de Campesin*. La Paz – Bolivia: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. Obtenido de <http://alianzaagroecologia.redelivre.org.br/files/2017/06/Estudio-de-Caso-3.-SAF-en-Gonzalo-Moreno.pdf>
- Chuquiyauri, F. (2016). *Diagnóstico de los sistemas agroforestales de la comunidad de Manyaclla Distrito de Julcamarca-Angaraes-Huancavelica*. Tesis, Escuela profesional de Agronomía, Acobamba.
- Daza, S., & Echeverría, L. (2013). *Diagnóstico y diseño de alternativas agroforestales para la finca El Retoño, en el Municipio de Silvania, Cundinamarca*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá: Proyecto Curricular de Ingeniería Forestal.
- FAO. (2018). *Transformar la alimentación y la agricultura para alcanzar los ODS*. Roma: Fao.
- García, F. (2006). *Sistemas Agroforestales de Yopal: Diagnóstico y Diseño* (Primera ed.). Tibaitatá: Corpoica.

- INAMHI. (2018). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- INEC. (2020). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Instituto Nacional de Estadística y Censo. Quito: INEC.
- Mendieta, L. (2007). *Sistemas Agroforestales*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Mosquera, M., Ferreriro, N., Rodríguez, F., Santiago, J., & Rigueiro, A. (2020). *Fertilización en sistemas agroforestales*. Universidad de Santiago de Compostela. Europa: USC. Obtenido de <http://agroforestry.net.eu/wp-content/uploads/2019/11/75Es.pdf>
- Novelli, D. (2017). Agricultura sostenible: claves para la arquitectura productiva del futuro. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 43(2), 104-107.
- Quinde, V., Bucaram, R., Bucaram, M., & Silvera, C. (2018). Antecedentes de la Política Agrícola Ecuatoriana. Deuda Histórica con el Pequeño Agricultor Familiar Campesino. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 115-133. Obtenido de <http://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/index>
- Ramírez, V. (2007). Los sistemas agroforestales en el trópico y la fertilidad del suelo. *Revista: Investigaciones de Unisarc*, 5(2), 11-21. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/341509332_LOS_SISTEMAS_AGROFORESTALES_EN_EL_TROPICO_Y_LA_FERTILIDAD_DEL_SUELO
- Rizo, M., Vuelta, D., & Lorenzo, A. (2017). Agricultura, desarrollo sostenible, medioambiente, saber campesino y universidad. *Ciencia en su PC*(2), 106-120.
- Romoleroux, K. (2016). *Caracterización de los sistemas agro-productivos de la parroquia Lloa*. Universidad Central del Ecuador. Quito: Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2020). *Sector Agrícola Ecuador*. Ambato: Observatorio Económico Tungurahua.
- Solano, C., Avella, A., Torres, S., Cárdenas, L., mELO, a., & Días, F. (2015). *Restauración ecológica en una cuenca de la zona andina, un esfuerzo colectivo para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos*. Quito - Ecuador: Fundación Natura.

Somarriba, E. (2003). *Diagnostico y diseño agroforestal*. Costa Rica.

Sotomayor, A., García, E., González, M., Lucero, A., Vargas, V., Villaroel, A., . . . Moya, I. (2019). *Modelos agroforestales Sistema productivo integrado para una agricultura sustentable*. Santiago, Chile: INFOR. Obtenido de <https://bibliotecadigital.infor.cl/bitstream/handle/20.500.12220/17198/24905.pdf;jsessionid=3149799FEAE2DA81941B045A257DE6E7?sequence=1>

Teodorescu, G., & Yopez, A. (2014). *Buenas prácticas en Agricultura Sostenible*. Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) IASA I. Quito: Programa PROMETEO-SENESCYT.

Torres, A. (Febrero de 2007). Resumen del II Congreso Brasileiro de Agroecología. *Rev. Bras. Agroecología*, 2(1), 2.

Zurita, J., Lara, A., & Fernández, J. (2020). *Establecimiento de Sistemas Agroforestales como Estrategia para la Restauración Ecológica en la vereda Los Manantiales del municipio de Tierralta Córdoba*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Tierralta Córdoba: Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35365/jfernandezj.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo de encuesta completa hoja 1.

Encuesta: Diagnóstico de sistemas agroforestales presentes en el cantón El Carmen

ULEAM				
Encuestador: <i>Sandra Bonillo</i>		Número de encuesta: <i>1</i>		
Fecha:				
DATOS GENERALES:				
Nombre de la finca: <i>San Luis</i>				
Propietarios: <i>Dueños Zambrano Natalia Yunan</i>				
Cantón: <i>El Carmen</i>		Parroquia/vecino: <i>Wilfredo los Rincón</i>		Ubicación geográfica:
<i>Parámetros sociales</i>				
1. Nivel de instrucción				
1. primaria	2. secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	3. técnica	4. universitaria
5. posgrado				
2. Edad				
1. menos de 18	2. 18 a 25 años	3. 25 a 30 años	4. 30 a 40 años	5. mayor a 40 años <input checked="" type="checkbox"/>
3. Acceso a servicios básicos (agua, luz, sanitario, transporte propio, salud)				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	<input checked="" type="checkbox"/>	4. alta
5. muy alta				
4. Tipo de mano de obra				
1. propia	2. familiar	<input checked="" type="checkbox"/>	3. contratada	4. no calificada
5. calificada				
Parámetros ambientales				
5. ¿Cuál es el nivel de recursos básicos (agua) con el que cuenta la finca?				
1. muy bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	2. bajo	3. medio	4. alta
5. muy alto				
6. ¿Cuál es el nivel de área aprovechable de la finca para siembra?				
1. muy baja	2. baja	3. media	4. alta	<input checked="" type="checkbox"/>
5. muy alta				
7. Tipo de fertilización aplica al cultivo				
1. ninguno	2. desechos orgánicos	3. abonos orgánicos	4. química	5. mixto <input checked="" type="checkbox"/>
8. Nivel de fertilización aplica				
1. muy baja	2. baja	<input checked="" type="checkbox"/>	3. media	4. alta
5. muy alta				
9. Tipo de control de maleza realiza				
1. sombra	2. cobertura natural	3. manual	4. químico	5. mixto <input checked="" type="checkbox"/>

Anexo 2. Ejemplo de encuesta completa hoja 2.

2

10. Nivel de control de maleza				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
			<input checked="" type="checkbox"/>	
11. Nivel de labores culturales (deshierbe, riego, deshoje, poda, etc.)				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
	<input checked="" type="checkbox"/>			
Parámetros productivos				
12. Número de hectáreas de la finca				
1. entre 1 a 2 ha	2. entre 3 a 10 ha	3. entre 11 a 15 ha	4. entre 16 a 20 ha	5. más de 20 ha
				<input checked="" type="checkbox"/>
13. Tipo de sistema productivo				
1. monocultivo	2. cultivos asociados	3. otros	<input checked="" type="checkbox"/>	
14. Cultivos predominante en la finca				
1. papa	2. cacao	3. palma africana	4. café	5. otros
			<input checked="" type="checkbox"/>	
15. Hectáreas con cultivo predominante				
1. entre 1 a 2 ha	2. entre 3 a 5 ha	3. entre 7 a 9 ha	4. entre 11 a 12 ha	5. más de 12 ha
				<input checked="" type="checkbox"/>
16. Nivel de ingresos de la finca por producción de cultivos				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
		<input checked="" type="checkbox"/>		
17. Segundo cultivo que predomina en la finca				
1. plátano	2. cacao	3. palma africana	4. café, otros	5. otros
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
18. Hectáreas de cultivo secundario				
1. entre 1 a 3 ha	2. entre 4 a 6 ha	3. entre 7 a 9 ha	4. entre 10 a 12 ha	5. más de 12 ha
	<input checked="" type="checkbox"/>			
19. Fuente de financiamiento de actividades productivas				
1. venta de producción	2. Otros ingresos	3. créditos	4. préstamos	5. otros
	<input checked="" type="checkbox"/>			
20. Destino de la producción obtenida				
1. venta directa	2. intermediarios	3. acopiadores	4. intermediarios	5. procesamiento
	<input checked="" type="checkbox"/>			
Parámetros agroforestales				
21. Nivel de conocimiento sobre los sistemas agroforestales				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
		<input checked="" type="checkbox"/>		
22. Interés por implementar un sistema agroforestal en la finca				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
			<input checked="" type="checkbox"/>	
23. Tipo de cercas presentes en la finca				
1. ninguna	2. postes de cemento	3. postes de madera	4. cerca viva	5. mezcla
				<input checked="" type="checkbox"/>
24. Nivel de cerca viva presente en la finca				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
		<input checked="" type="checkbox"/>		
25. Especies utilizadas para la cerca viva				
1. ninguna	2. arbores	3. leguminosas	4. madereras	5. mixtas
				<input checked="" type="checkbox"/>
26. Uso de árboles como cortina rompevientos				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
		<input checked="" type="checkbox"/>		
27. Especies de árboles utilizadas				
1. Guayusa	2. Teca	3. Baba	4. Lamo	5. otros
	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
28. Siembra de árboles para producción de madera				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
		<input checked="" type="checkbox"/>		
29. Especies utilizadas en madera				
1. Laurel	2. Guayusa	3. Teca	4. Baba	5. otros
<input checked="" type="checkbox"/>				
30. Siembra de árboles para pasturas				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio	4. alto	5. muy alto
	<input checked="" type="checkbox"/>			
31. Presencia o siembra de árboles frutales				

Anexo 3. Ejemplo de encuesta completa hoja 3,

3				
1. muy bajo	2. bajo <input checked="" type="checkbox"/>	3. medio	4. alto	5. muy alto
32. Especies utilizadas de árboles frutales				
1. cacao <input checked="" type="checkbox"/>	2. mandarina <input checked="" type="checkbox"/>	3. naranjas	4. plátano <input checked="" type="checkbox"/>	5. otros
33. Uso de la producción de árboles frutales				
1. ninguno	2. consumo	3. venta <input checked="" type="checkbox"/>	4. alimento de animales	5. otros
34. Origen de las especies forestales establecidas				
1. compra de semilla	2. Donación pública	3. viveros	4. nacimiento natural <input checked="" type="checkbox"/>	5. otros
35. Siembra o establecimiento de pastos y forrajes				
1. muy bajo	2. bajo	3. medio <input checked="" type="checkbox"/>	4. alto	5. muy alto
36. Especies utilizadas de pastos y forrajes				
1. Panicum (saboya) <input checked="" type="checkbox"/>	2. Brachiaria brizantha	3. Brachiaria decumbes	4. Pennisetum	5. otros <input checked="" type="checkbox"/>
Especie y cantidad manejada				
37. Cantidad de pastos naturales establecidos				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha <input checked="" type="checkbox"/>
38. Cantidad de árboles forestales en la finca				
1. ninguno	2. entre 1 y 10 árboles	3. entre 11 y 20 árboles	4. entre 21 y 30 árboles	5. más de 30 árboles <input checked="" type="checkbox"/>
39. Cantidad de árboles frutales en la finca				
1. ninguno	2. entre 1 y 10 árboles	3. entre 11 y 20 árboles	4. entre 21 y 30 árboles	5. más de 30 árboles <input checked="" type="checkbox"/>
40. Área con cultivos transitorios				
1. menos de 1 ha <input checked="" type="checkbox"/>	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha
41. Área con cultivos permanentes				
1. menos de 1 ha	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha <input checked="" type="checkbox"/>
42. Áreas con otros usos (casa, ríos, infraestructura, caminos, etc.)				
1. menos de 1 ha <input checked="" type="checkbox"/>	2. entre 1 a 3 ha	3. entre 4 a 6 ha	4. entre 7 a 9 ha	5. más de 9 ha

Anexo 4. Realización de la encuesta.

