



**VICERECTORADO DE INVESTIGACION,  
INNOVACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
CENTRO DE POSTGRADOS**

**TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MAGISTER EN AGRICULTURA SOSTENIBLE**

**TEMA: “DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE LOS  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS MAÍZ *Zea  
mays* Y MANÍ *Arachis hipogea* EN LA PARROQUIA CASANGA  
DEL CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA”**

**AUTOR: CUENCA ORTIZ, KLÉVER IVÁN**

**DIRECTOR: ING. AGR. BASANTES, EMILIO, M.Sc.**

**SANGOLQUÍ**

**2016**



DEPARTAMENTO DE CIECNIAS DE LA VIDA  
CARRERA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

Ing. Emilio Rodrigo Basantes Morales

**Certifica:**

Que el trabajo de titulación “DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS MAÍZ *Zea mays* Y MANÍ *Arachis hipogea* EN LA PARROQUIA CASANGA DEL CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA”, realizada por el señor Kléver Iván Cuenca Ortiz, ha sido revisada en su totalidad y analizado por el software anti-plagio , el mismo cumple con los requisitos, teóricos, científicos, técnicos metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor Klever Cuenca para que lo sustente públicamente

Sangolquí, marzo de 2016



Ing. Emilio R. Basantes Morales, Mg. Sc.

Director



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA  
CARRERA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

### AUTORIA DE RESPONSABILIDAD

Kléver Iván Cuenca Ortiz con cédula de identidad N° 1102663661, declaro que este trabajo de titulación “DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS MAÍZ *Zea mays* Y MANÍ *Arachis hipogea* EN LA PARROQUIA CASANGA DEL CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes respetando los derechos intelectuales de quienes se manifiesta en la investigación.

Consecuentemente esta investigación es de mi autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, marzo de 2016

Kléver Iván Cuenca Ortiz

N° CI: 1102663661

**AUTOR**



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
PROGRAMA DE MESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

AUTORIZACIÓN

Yo, Kléver Iván Cuenca Ortiz, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo “DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS MAÍZ *Zea mays* Y MANÍ *Arachis hipogea* EN LA PARROQUIA CASANGA DEL CANTÓN PALTAS, PROVINCIA DE LOJA ”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, marzo de 2016



Ing. Kléver Iván Cuenca Ortiz

AUTOR

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres

A mí adorada esposa

A mis cariñosos hijos

A los agricultores de Casanga

Ing. Kléver Iván Cuenca Ortiz

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al personal docente de la Maestría en Innovación y Transferencia de Tecnología de la ESPE por haber impartido sus sabias enseñanzas y cooperado para que los alumnos alcancemos la meta que nos propusimos.

Al Ing. Emilio Rodrigo Basantes Morales, quien en calidad de Director de Tesis brindó su apoyo incondicional en la revisión de este documento y aporte de experiencias técnicas para así lograr este objetivo de mi vida.

Exteriorizo también mi sincero agradecimiento a los agricultores de los diversos barrios de la parroquia Casanga, quienes ofrecieron su valioso tiempo en la participación de la encuesta y en la descripción de las diversas labores que ejecutan en el manejo de la finca; así mismo a las autoridades parroquiales quienes brindaron las facilidades para poder ejecutar la investigación.

Ing. Kléver Iván Cuenca Ortiz

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN AGRICULTURA SOSTENIBLE.....</b>	<b>i</b>
<b>CERTIFICADO .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. TIPIFICACIÓN DE FINCAS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.1. Definición de Finca.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.2. Sistema de Finca.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.3. Finca Modelo .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1.4. Finca Integrada .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. SISTEMAS .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.1. Definición de Sistemas .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2. Características de un Sistema .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2.1. Componentes o partes.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2.2. Organización .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2.3. Relación.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2.4. Observación .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2.2.5. Cantidad.....</b>	<b>8</b>

4.2.2.6. Dinámica .....	8
4.2.3. Identificación del Sistema.....	8
4.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	9
4.3.1. Definición .....	9
4.3.2. Sistema de producción agropecuario .....	10
4.3.2.1. Sistema de producción campesino .....	10
4.3.2.2. Sistema de cultivo.....	10
4.3.3. Factores de la Producción Agropecuaria .....	11
4.3.4. Función de los Sistemas Agrarios .....	11
4.4. DESARROLLO SOSTENIBLE .....	13
4.4.1. Origen del Concepto .....	13
4.4.2. Definición .....	13
4.4.3. Fundamento.....	13
4.5. AGRICULTURA SOSTENIBLE .....	14
4.5.1. La Agricultura de Conservación en el Mundo .....	16
4.5.2. Sustentabilidad .....	16
4.5.2.1. Metodología de evaluación.....	17
4.5.3. El marco MESMIS.....	17
4.5.3.1. Origen.....	17
4.5.3.2. Pasos metodológicos.....	18
4.5.3.3. Aplicación .....	19
4.6. DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS .....	20
4.6.1. Definición .....	20
4.6.2. Objetivos del Diagnóstico Agroecológico .....	20
4.6.3. Pasos a Seguir .....	21
4.6.4. Guía para las Entrevistas y el Análisis.....	22



4.6.4.1. Información general del agricultor(es) y su(s) familias .....	22
4.6.4.2. Recursos naturales .....	22
4.6.4.3. Utilización de los recursos .....	23
4.6.4.4. Aspectos socio-económicos de la finca .....	23
4.6.4.5. Comunidad .....	24
4.6.4.6. Apoyo institucional .....	24
4.6.4.7. Principales problemas, sus causas y soluciones potenciales, .....	24
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
5.1. MATERIALES.....	25
5.1.1. Materiales de Campo .....	25
5.1.2. Materiales de Oficina.....	25
5.2. MÉTODOS .....	26
5.2.1. Área de Estudio .....	26
5.2.1.1. Ubicación .....	26
5.2.1.2. Extensión y límites .....	27
5.2.1.3. Clima .....	27
5.2.1.4. Orografía y relieve .....	27
5.2.1.5. Altitud y precipitación .....	27
5.2.1.6. Hidrografía .....	28
5.2.2. Procedimiento.....	28
5.2.3. Variables en Estudio .....	29
5.2.4. Toma de Datos.....	29
Disponibilidad de agua .....	29
Prácticas de conservación de suelo.-.....	30
Compactación e infiltración.....	30
Capacidad de retención de humedad.- .....	30
Presencia y estado de residuos de cosecha. ....	30

Color del suelo.-.....	30
Presencia de materia orgánica del suelo.....	30
Desarrollo de raíces.....	31
Grado de erosión.....	31
Actividad biológica.-.....	32
Apariencia de los cultivos y Crecimiento de los cultivos.....	32
Tolerancia al estrés.-.....	32
Incidencia de enfermedades.....	32
Competencias de malezas.-.....	33
Diversidad de cultivos.....	33
5.2.5. Diagnóstico de Sustentabilidad.....	34
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1. TIPIFICACIÓN DE LAS FINCAS AGRICOLAS.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1.1. Datos Generales del Propietario.....</b>	<b>35</b>
Escolaridad.....	35
Otras personas que dependen.....	37
<b>6.1.2. Datos Generales de la Finca.....</b>	<b>38</b>
Área de la finca.....	38
Sistemas de producción.....	40
• Calidad del suelo.....	40
Estructura del suelo.....	40
Capacidad de retención de humedad.....	43
Desarrollo de las raíces de los cultivos.....	44
Tolerancia a estrés.....	48
Incidencia de enfermedades.....	48
Competencia de malezas.....	49
• Productividad.....	50

Nivel de rendimiento.....	50
Diversidad de las variedades.....	50
Sistema de cultivo.....	51
Comercialización de la producción .....	52
6.1.3. Agrotecnia de los Cultivos de Maíz y Maní .....	52
<b>6.2. DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO POR BARRIO .....</b>	<b>53</b>
6.2.1. Barrio Casanga.....	53
6.2.2. Barrio Macandamine.....	55
6.2.3. Barrio Sabanilla .....	56
6.2.4. Barrio Guaypirá.....	57
6.2.5. Barrio Buena Esperanza .....	59
6.2.6. Barrio La Sota .....	60
6.2.7. Barrio Zapotepamba.....	62
6.2.8. Barrio El Naranjo .....	63
En el barrio El Naranjo, de acuerdo con el Cuadro 9, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción es de 54%, verificándose que los dígitos que se hallan por arriba de este valor (Figura 36) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad, y, 3. Rendimiento actual y Sistema de comercialización.....	64
6.2.9. Posición de indicadores según barrio de la parroquia Casanga .....	65
Del examen del Cuadro 10 se puede inferir lo siguiente: .....	66
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de ubicación territorial de la parroquia Casanga.....	26
Figura 2: Sexo del propietario de la finca, parroquia Casanga .....	34
Figura 3: Nivel de instrucción del propietario de la finca, parroquia Casanga .....	35
Figura 4: Estado civil del propietario de la finca, parroquia Casanga .....	36
Figura 5: Número de hijos de los hogares encuestados .....	36
Figura 6: Proporción de otras personas que dependen en los hogares .....	37
Figura 7: Distribución porcentual del tamaño de las fincas .....	38
Figura 8: Disponibilidad de agua para riego de las fincas .....	38
Figura 9: Superficie de la finca bajo riego, parroquia Casanga .....	39
Figura 10: Prácticas de conservación de suelos implementadas en la finca .....	39
Figura 11: Identificación de la estructura del suelo de las fincas .....	40
Figura 12: Identificación de la compactación e infiltración del suelo.....	41
Figura 13: Identificación de la profundidad del suelo de las fincas.....	41
Figura 14: Estado de los residuos de la cosecha anterior, parroquia Casanga.....	42
Figura 15: Presencia de materia orgánica en los suelos de las fincas .....	43
Figura 16: Capacidad de retención de la humedad del suelo de las fincas .....	44
Figura 17: Desarrollo de las raíces de los cultivos de las fincas .....	44
Figura 18: Cobertura de los suelos de las fincas, parroquia Casanga .....	45
Figura 19: Grado de erosión de los suelos de las fincas, parroquia Casanga .....	45
Figura 20: Actividad biológica de los suelos de las fincas, parroquia Casanga .....	46
Figura 21: Apariencia de los cultivos existentes en la finca, parroquia Casanga .....	47

Figura 22: Crecimiento de los cultivos existentes en la finca, parroquia Casanga	47
Figura 23: Tolerancia a estrés de los cultivos de la finca .....	48
Figura 24: Incidencia de las enfermedades de los cultivos de la finca.....	49
Figura 25: Competencia de malezas de los cultivos existentes en la finca...	49
Figura 26: Nivel de rendimiento de los cultivos, parroquia Casanga .....	50
Figura 27: Diversidad de variedades de los cultivos, parroquia Casanga .....	51
Figura 28: Sistema de cultivo en las fincas de la parroquia Casanga .....	51
Figura 29: Comercialización de la producción de los cultivos existentes....	52
Figura 30: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Casanga...	54
Figura 31: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Macandamine	56
Figura 32: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Sabanilla	57
Figura 33: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Guaypirá	59
Figura 34: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio B. Esperanza	60
Figura 35: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio La Sota .....	62
Figura 36: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Zapotepamba	63
Figura 37: Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio El Naranjo	65

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Barrio y número de fichas de encuesta aplicadas	33
Cuadro 2: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción Casanga	54
Cuadro 3: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción Macandamine	55
Cuadro 4: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción Sabanilla	56
Cuadro 5: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción Guaypirá	58
Cuadro 6: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción B. Esperanza	59
Cuadro 7: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción La Sota	61
Cuadro 8: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción Zapotepamba	62
Cuadro 9: Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción El Naranjo	64
Cuadro 10. Resumen de ubicación de indicadores por barrio, parroquia Casanga	65

## RESUMEN

Con la finalidad de identificar la situación de los sistemas productivos en el ámbito del cantón Paltas se desarrolló el trabajo de investigación. Los resultados permitieron destacar que: 72% de las fincas tienen un tamaño inferior a 3 ha; 82% disponen de agua para regar la propiedad parcialmente, y solo 22% puede regar en toda el área; en los linderos de 90% de las fincas se han sembrado árboles de *Erythrina spp.*, como una estrategia de conservación de los suelos; en 69% de los predios el suelo se escurre rápido y permanece seco en la temporada seca; en 64% se observa una erosión evidente pero baja, coincidiendo con una mediana actividad biológica; en 56% las raíces tienen un crecimiento limitado; 54% tienen cobertura vegetal en menos de la mitad de la extensión. En cuanto a la productividad, 64% de las fincas cuentan con más de dos variedades; en 54% los rendimientos de los cultivos alcanzan niveles medianos por ejemplo el maíz con 1300 Kg/ha., Fréjol 1100 Kg/ha frente al óptimo productivo de 2500 en el caso del maíz y 2000 en el caso del frejol seco; en 51% existe el predominio de cultivo de transición a orgánico; y, en idéntico porcentaje de predios la comercialización de los productos. En el análisis por barrios, los que tienen los más altos promedios de optimización de los factores que influyen en los sistemas de producción son: Guaypirá con 80% y Zapotepamba con 72%; el número de indicadores que influyen en los sistemas de producción por barrios son: Buena Esperanza, La Sota y Zapotepamba 6 en cada uno, Macandamine y Sabanilla 5, Casanga y Guaypirá 4, y El Naranjo 3.

### Palabras clave:

- PRODUCCIÓN,
- SUSTENTABILIDAD,
- AGROECOLOGÍA,
- DIAGNÓSTICO.

## ABSTRACT

In order to identify the situation of production systems in the area of Canton Paltas the research. The results enabled noted that 72% of farms have less than 3 ha in size; 82% have water to irrigate the property partially and only 22% can water throughout the area; on the edge of 90% of farms have been planted trees porotillo, as good practice for soil conservation; 69% of the farms the soil dries quickly and stays dry in the dry season; 64% is a clear but low erosion occurs to coincide with a median biological activity; 56% have a limited root growth; 54% have vegetation cover less than half of the extension. As for productivity, 64% of the farms have more than two varieties; in 54% yields of crops reach middle levels for example corn with 1300 Kg /ha, bean 1100 Kg / has facing the optimal production of 2500 in maize and 2000 in the case of dry beans Original; In 51% there is a predominance of transition to organic farming; and in the same percentage of land marketing. In the analysis by quarters, those with the highest averages optimization factors that influence production systems are: Guaypirá Zapotepamba 80% and 72%; neighborhoods by number of indicators that influence production systems are: Buena Esperanza, La Sota and Zapotepamba with 6 each, Macandamine and Sabanilla 5, Casanga and Guaypirá 4, and El Naranjo 3.

Keywords:

- PRODUCTION,
- SUSTAINABILITY,
- AGROECOLOGY,
- DIAGNOSTIC.



# I.

## INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad agropecuaria es considerada como un desafío para la agricultura moderna, porque satisface la demanda de alimentos a nivel mundial en equilibrio con el cuidado y conservación del ambiente y la calidad de vida de los productores agrícolas. El uso de tecnologías como el mejoramiento genético, la mecanización y el desarrollo de agroquímicos para el control de plagas, enfermedades y malezas del suelo ha generado el agotamiento de la fertilidad natural del suelo, el incremento de la salinización, alcalinización y contaminación de los sistemas de agua, pérdida de agro biodiversidad y recursos genéticos, etc.

Se analizaron los sistemas de producción agrícola de ocho barrios de la zona baja, pertenecientes a la parroquia Casanga del cantón Paltas, provincia de Loja. Los indicadores principales fueron: la disponibilidad de agua, las prácticas de conservación de suelos, calidad del suelo, salud de los cultivos y productividad.

Las fincas que se estudiaron están ubicadas en áreas con similares características biofísicas y socioeconómicas; por tanto, los resultados indicaron que los procesos productivos son altamente sostenibles para mejorar la calidad de vida de los productores en pequeña escala y que la utilizan de manera eficiente promoviendo la eficiencia social, cultural y ambiental, desarrollando la capacidad de gestión productiva y económica en los predios estudiados que estuvieron basados en el manejo adecuado del agua, suelo y semillas.

Por otro lado estas familias se han transformado en sujetos capaces de mejorar la calidad de vida de sus integrantes, lo cual se convierte en referencias hacia el desarrollo sostenible.

El objetivo principal que se planteó fue evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción mediante la realización de un diagnóstico agroecológico en los barrios de la parroquia Casanga del cantón Paltas, provincia de Loja, con la

aplicación del marco de evaluación MESMIS (Metodología de Evaluación de los Sistemas de Manejo por Indicadores de Sostenibilidad).

Estas herramientas ayudan a medir de una forma correcta y obtener indicadores que permitan enfocar proyectos, garantizar la viabilidad sin causar impactos sociales, ambientales o económicos y responder a las necesidades de sustentabilidad alimentaria de la zona y del país.

## **II:**

### **JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

El incremento progresivo de la población exige mayores volúmenes de producción agrícola y pecuaria, ya que estas se constituyen en las principales fuentes de nutrientes de origen animal y vegetal para la alimentación humana, las mismas que deben incrementarse en forma cuantitativa y cualitativa, para garantizar la seguridad alimentaria de la población.

Nuestro país, por su ubicación geográfica privilegiada goza de una mega diversidad de ecosistemas, con condiciones óptimas para el desarrollo de la producción agrícola y pecuaria; sin embargo esta situación no ha sido debidamente aprovechada, debido a un sinnúmero de factores entre los que se puede citar: políticas gubernamentales inadecuadas, escasa inversión del estado en este ámbitos, paquetes tecnológicos dependientes excesivamente de insumos externos, limitado desarrollo de la investigación y extensión agropecuaria, que permita mejorar los índices productivos, lo cual constituye un verdadero reto para las instituciones de Educación Superior, Investigación e innovación tecnológica.

Para iniciar con estos procesos de transformación agropecuaria se parte del conocimiento cabal de la realidad de las unidades de producción Agropecuarias UPAS, esto se consigue a través de la realización de diagnósticos participativos los cuales nos proveerán de información de base para iniciar con políticas, estrategias, planes y programas que contribuirán a dar solución a los diferentes problemas agropecuarios existentes.

El desarrollo de un diagnóstico constituye en la aplicación y la conjugación de una serie de experiencias, conocimientos y observaciones en el campo, que nos ayudan a determinar, cual es el estado actual en que se encuentra un proceso productivo, agrícola, pecuario, forestal, etc., donde pueden ser analizados los aspectos de su entorno: Político, social, cultural, agro tecnológico, económico, de

patrimonio natural y medio ambiente, entre otros. Este trabajo se lo desarrolla con la finalidad de proponer una conducta o un procedimiento técnico que decida sobre los caminos más viables a una situación detectada con los campesinos en el campo. Los aspectos del análisis deben ser flexibles para cada situación en particular que se quiera diagnosticar; los mismos corresponden a tiempos y espacios propios o son puntuales para cada caso en estudio.

Este trabajo es de un constante proceso, de pensamientos y percepciones de campesinos y técnicos, capaces de determinar y de proponer soluciones prácticas y heterogéneas, con mucha creatividad e innovación a cada situación estudiada directamente en el campo conjugando y aplicando experiencias, conocimientos y observaciones en el campo que nos ayudará a describir-evaluar en conjunto con el productor/a el estado actual de su finca(s) y sus procesos productivos.

Desde esta perspectiva la realización de un diagnóstico agroecológico en las comunidades de la parroquia de Casanga ubicada geográficamente en el Valle denominado “Casanga” perteneciente al cantón Paltas de la Provincia de Loja, zona cuyo principal medio de vida es la actividad agropecuaria y principalmente la producción de maní y maíz de la región sur del Ecuador, permitirá tener información que servirá para iniciar un plan de desarrollo agropecuario de la zona en estudio, lo que justifica su realización.

### **III.**

#### **OBJETIVOS**

##### **3.1. Objetivo General.**

Realizar un diagnóstico agroecológico sobre los sistemas de producción de maíz *Zea mays* y maní *Arachis hipogaeae* en ocho comunidades de la parroquia Casanga del Cantón Paltas, provincia de Loja para la construcción de un plan de manejo de los cultivos en estudio..

##### **3.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar la tipificación de fincas agropecuarias en la parroquia Casanga del cantón Paltas y describir los sistemas agrícolas, sus circunstancias, las diferentes tecnologías y zonas agroecológicas.
- Identificar la presencia de limitaciones o problemas que afectan el funcionamiento de los sistemas de producción de los cultivos en estudio y su sostenibilidad.
- Generar información sobre los sistemas de producción de maní y maíz de fincas agropecuarias ubicadas en el valle de Casanga que permita contar con las bases para implementar un plan de manejo agroecológico..

## IV.

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 4.1. TIPIFICACIÓN DE FINCAS

##### 4.1.1. Definición de Finca

Según el CATIE, citado por Castillo y Cabrera (2001, una finca puede ser conceptualizada como un subsistema socio-económico, que incluye todos los procesos relacionados con la casa y las decisiones del agricultor, uno o más subsistemas, que pueden ser definidos como agro ecosistemas.

##### 4.1.2. Sistema de Finca

Un sistema de finca es una unidad de producción agropecuaria (UPA) caracterizada por la combinación de una serie de elementos y conjunto de orden social, económico, agrícola, pecuario y forestal, y está integrada a un sistema de uso de la tierra o zona ecológica y socioeconómica de producción agropecuaria y forestal (López y Palomino, mencionados por Castillo y Cabrera, 2001.

##### 4.1.3. Finca Modelo

Las fincas modelo son fincas representativas de los sistemas de producción prevalecientes en una zona de trabajo (López y Palomino, citados por Castillo y Cabrera, 2001.

##### 4.1.4. Finca Integrada

Cualquier lote de terreno se lo puede convertir en una finca integral, la que se fundamenta en el manejo adecuado de los recursos disponibles, principalmente el suelo, con el objetivo de conservarlo e incrementar su producción, para mejorar las

condiciones de vida familiar con la menor dependencia de recursos externos (Castillo y Cabrera, 2001).

## **4.2. SISTEMAS**

### **4.2.1. Definición de Sistemas**

Profogán, citado por Ilbay (2011), define a sistemas como la combinación de componentes que interrelacionados forman un conjunto para obtener un objetivo determinado, cuyos límites están definidos de acuerdo con los intereses del análisis del observador.

### **4.2.2. Características de un Sistema**

Según Berdegué, citado por Ilbay (2011), los siguientes puntos caracterizan un sistema:

#### **4.2.2.1. Componentes o partes**

Es cada uno de los elementos que integran un sistema, su interacción constituye el proceso que transforma las entradas o insumos en productos o salidas.

#### **4.2.2.2. Organización**

Es decir, hay cierto orden en el arreglo de los subsistemas o partes, que se encuentran presentes en proporciones determinadas y cumpliendo ciertos roles o funciones específicas.

#### **4.2.2.3. Relación**

Los subsistemas se vinculan unos con otros, se complementan o compiten entre sí, se transfieren elementos, de uno a otro, se ajustan mutuamente.

#### **4.2.2.4. Observación**

Para conocer un sistema se debe partir de la observación de sus componentes y las actividades que ahí se realizan, los medios y recursos con personas que en él viven o trabajan, las propiedades del suelo y clima, etc.

#### **4.2.2.5. Cantidad**

Como el sistema hay organización y hay relación, se debe además tratar de entender las cantidades o proporciones en que están presentes, el rol o función que cada uno cumple y las interacciones que suceden entre los componentes.

#### **4.2.2.6. Dinámica**

Finalmente, se necesita comprender la dinámica del sistema de producción, es decir su comportamiento a través del tiempo.

### **4.2.3. Identificación del Sistema**

El diagnóstico de línea permite definir limitantes y potencialidades del funcionamiento del sistema, para lo que se utilizan herramientas como la información secundaria, sondeos, encuestas estáticas, encuestas dinámicas y diagnóstico participativo (Barrera y Grijalva, citados por Ilbay, 2011); los objetivos de la caracterización son:

- Conseguir información técnica de referencia sobre las prácticas productivas y la productividad en el lugar de estudio.



- Entender el proceso de toma de decisiones de los productores en relación con el funcionamiento de su sistema de producción.
- Identificar los principales factores limitantes (físicos, biológicos, sociales y económicos) y las posibilidades de generar alternativas para los sistemas caracterizados.

### **4.3. SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

#### **4.3.1. Definición**

La definición de los sistemas varía según las condiciones específicas, y se han hecho muchas definiciones. En la práctica, una definición del sistema de producción, sistema agrario o sistema agroecológico, se lleva a cabo mediante equipos multidisciplinarios en los que las aportaciones disciplinarias se intercambian. Se han desarrollado varias metodologías de campo, pero en muchas ocasiones no han alcanzado el nivel de multidisciplinariedad (Osorio y Contreras, 2009).

El sistema de producción es un conjunto de elementos que tiene una función determinada y que se interacciona entre sí dentro de un límite real o conceptual, y que es afectado por elementos que están fuera del límite o factores exógenos (Saraguro, 2009, p. 31; Delgado, 2009).

Un sistema de producción representa el conjunto de actividades que un humano, en este caso la familia campesina, organiza, dirige y realiza, de acuerdo a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas de acuerdo a su medio ambiente físico (Berdegué y Larrain, citado por Leal, 2007).

El sistema de producción es un conjunto de actividades agrícolas, pecuarias y no agrícolas; por lo tanto, puede ser definido como una combinación de diversos subsistemas (Apollin y Eberhart, 1999.)

### **4.3.2. Sistema de producción agropecuario**

Un sistema agropecuario se define como la combinación de elementos o componentes físicos, biológicos y socioeconómicos que se interrelacionan y se relacionan con el entorno para lograr un objetivo, dentro de un periodo determinado (Profogan, mencionado por Ilbay, 2011).

#### **4.3.2.1. Sistema de producción campesino**

El sistema de producción campesino, o sistema agropecuario, es la forma en que el productor organiza la utilización de sus recursos, en función de sus objetivos y necesidades, condicionado por factores externos de carácter socioeconómico y ecológico. El productor y su familia, el predio y los medios de producción para trabajarlo constituyen los componentes básicos o subsistemas de cualquier sistema de producción (Reyes, citado por Báez, 2005).

Como afirman Bravo y Piñero, citados por Ilbay (2011), lo que interesa en el estudio de sistemas agropecuarios es un proceso productivo dentro de una empresa agropecuaria. El productor agropecuario debe manejar el sistema de producción (suelo, planta y animales) en forma conjunta, considerando como una empresa con toda su complejidad y en un medio ambiente caracterizado por incertidumbre, principalmente con respecto a factores económicos y climáticos.

#### **4.3.2.2. Sistema de cultivo**

La disposición de cultivos en el tiempo y en el espacio se denomina “arreglo de cultivos”. El conjunto de interacciones entre los cultivos (componentes), integrantes de un sistema de producción y entre éstos y el medio físico-geológico (agua, suelo, insectos, malas hierbas, etc.) se denomina “sistema de cultivo”. El conjunto de

acciones que el hombre realiza por sí mismo o a través de cualquier instrumento o maquinaria, para modificar la tasa de conversión de recursos en productos que realiza el arreglo de cultivos y todo el conjunto de decisiones que ello implica, se denomina “manejo” (Castillo y Cabrera, 2001). El manejo tiene como objetivo recuperar, aumentar o mantener el nivel de productividad del sistema a mediano y largo plazo. Las técnicas empleadas para el manejo están orientadas a proteger el suelo de la erosión, mantener el ciclo de nutrientes, asegurar el suministro de agua y otros factores (Benavides (2013).

Hart, nombrado por Leal (2007), hace referencia al término finca para definir el sistema de producción agrícola y señala que la estructura de esta tiene relación con el número y tipo de componentes y la interacción entre estos componentes. Por lo tanto, de la interacción de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos, surgen los subsistemas de la finca, que son: el socioeconómico, que está relacionado con la casa, los procesos sociales, la cultura, etc.; el económico, relacionado con las transacciones que se dan en el proceso (compra y venta) y los agroecosistemas de la finca, que son las unidades físicas de producción.

#### **4.3.3. Factores de la Producción Agropecuaria**

Los factores que inciden sobre la producción agropecuaria pueden ser externos o internos. Los primeros son instrumentos que conforman la política agraria de una sociedad, mientras que los segundos son los instrumentos que moviliza el propio productor. Aunque en la práctica los recursos se encuentran combinados e interrelacionados, caracterizando diferentes zonas agrícolas y tipos de producción por razones didácticas se clasifican en tres grupos: naturales, humanos y de capital (Apollin y Eberhart, señalados por Aguinsaca, 2014).

#### **4.3.4. Función de los Sistemas Agrarios**

De acuerdo con Piedra (2012), el sistema agrario o agroecosistema, es la unidad ecológica que contiene componentes abióticos y bióticos, que son interdependientes

e interactivos, por intermedio de los cuales se procesan los nutrientes y el flujo de energía.

La función de los agroecosistemas se relaciona con el flujo de energía y con el reciclaje biológico de los materiales:

- El flujo de energía se refiere a la fijación inicial de la misma en el agroecosistema por fotosíntesis, su transferencia a través del sistema a lo largo de una cadena trófica y su dispersión final por respiración.
- El reciclaje biológico se refiere a la circulación continua de elementos desde una forma inorgánica a una orgánica y viceversa.

La cantidad total de energía que fluye a través de un agro ecosistema depende de la cantidad fijada por las plantas o productores y los insumos provistos para su elaboración. A medida que la energía se transfiere de un nivel trófico a otro se pierde una cantidad considerable de esta, limitando el número y cantidad de organismos que pueden mantenerse en cada nivel trófico.

El volumen total de materia viva constituye la biomasa. La cantidad, distribución y composición de biomasa varía con cada organismo, ambiente físico, estado de desarrollo del ecosistema y las actividades humanas.

Los agro ecosistemas tienden hacia la maduración. Estos pueden pasar de formas menos complejas (monocultivos) a estados más complejos (alta biodiversidad).

Cuando una población alcanza los límites impuestos por el ecosistema, su número debe estabilizarse o de lo contrario declina debido a enfermedades, depredación, competencia, poca reproducción, etc.

## **4.4. DESARROLLO SOSTENIBLE**

### **4.4.1. Origen del Concepto**

El concepto de desarrollo sostenible se acuñó en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972 (coincidiendo con la crisis del petróleo) donde se perfilaron algunas directrices generales sobre su implementación, pero no fue hasta 1987 cuando el concepto fue definido e incorporado de forma operativa en el Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Arnés, 2011; Sánchez, 2009; Ríos, 2009 ).

### **4.4.2. Definición**

El desarrollo sostenible en agricultura se refiere a la necesidad de minimizar la degradación de la tierra agrícola, maximizando a su vez la producción. El desarrollo sostenible considera el conjunto de las actividades agrícolas, como el manejo del suelo y el agua, el manejo de cultivos y la conservación de la biodiversidad; considerando a su vez el suministro de alimentos y materias primas (Martínez, 2009).

### **4.4.3. Fundamento**

El desarrollo sostenible se fundamenta en principios éticos, como el respeto y armonía con la naturaleza, valores políticos, como la democracia participativa y equidad social; y normas morales, como la racionalidad ambiental. El desarrollo sostenible es igualitario, descentralizado y autogestionario, capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, respetando la diversidad cultural y mejorando la calidad de vida (Martínez 2009; Cedeño y Vélez, 2006,).

Para Bolívar (2011), el desarrollo sostenible se fundamenta en dos ideas principales:

- El desarrollo tiene una dimensión económica, social y ambiental y solo será sostenible si se logra el equilibrio entre los distintos factores que influyen en la calidad de vida.
- La generación actual tiene la obligación frente a las generaciones futuras “de dejar suficientes recursos para que puedan disfrutar, al menos del mismo grado de bienestar que ellos”.

#### **4.5. AGRICULTURA SOSTENIBLE**

Los dramáticos aumentos en la productividad de los cultivos en la agricultura moderna, han sido acompañados en muchos casos por degradación ambiental, (erosión del suelo, contaminación por plaguicidas, salinización), problemas sociales (eliminación del predio familiar; concentración de la tierra, los recursos y la producción; crecimiento de la agroindustria y su dominio sobre la producción agrícola; cambio en los patrones de migración rural/urbana) y uso excesivo de los recursos naturales (Altieri, 1999).

La agricultura es una actividad basada en recursos renovables y no renovables, esto se asocia a problemas de degradación ambiental como: la reducción de la fertilidad de los suelos, la erosión, la pérdida de recursos energéticos y la contaminación de las aguas. A nivel mundial ha emergido un consenso sobre la necesidad de crear nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental. Con este objetivo nace el concepto de producción sostenible que busca la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza, conservar y proteger el medio ambiente y los recursos naturales (Altieri y Nicholls, citados por Quiroz *et al*, 2014).

Con respecto a la agricultura, su sostenibilidad se ha perfilado como un modelo de crecimiento del sector, con enfoque en los ingresos y la preservación del capital ecológico, bajo una tarea que en ocasiones se presenta bastante compleja al abarcar en forma simultánea e interdependiente factores como equidad, competitividad, preservación de los recursos naturales y ambiente (Alfaro, 2011)

Al reconocerse la necesidad de una agricultura distinta al modelo predominante hasta el momento, implícitamente se reconoce que el modelo de “agricultura industrializado” no es sustentable (Muner, 2011).

La producción de alimentos, al nivel mundial, en las tres últimas décadas se ha incrementado notablemente, gracias a la aplicación de tecnologías desarrolladas con el apoyo de la investigación científica. Sin embargo, existe suficiente evidencia de que este crecimiento está disminuyendo y que en algunos casos se ha detenido y que ésta pudiera no ser la mejor ni la única alternativa para el futuro. Como respuesta a esta situación, se han generado otras formas de producción que son compatibles con el medio ambiente, económicamente eficientes y socialmente equitativas. Estas alternativas dependen en mayor medida de un manejo agroecológico que de inversiones de capital; de recursos locales que de insumos externos, y de procesos biológicos, que de aplicaciones de agroquímicos (Inga, 2014).

La FAO, citada por Inga (2014, p. 9), propone que es posible lograr una agricultura sostenible si se utilizan los recursos adecuadamente y sin disminuir su potencial productivo. Además, la agricultura sostenible debe cumplir con algunos requisitos fundamentales, como:

- Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, asegurándoles cantidad y variedad de alimentos.
- Mantener, y en lo posible, aumentar la capacidad productiva de los recursos naturales mediante su adecuado manejo.

- No perjudicar el equilibrio ecológico, no contaminar el ambiente, no comprometer la capacidad de regeneración de los recursos renovables, ni agotar los no renovables.
- Generar empleos, ingresos suficientes y condiciones de vida y trabajo adecuadas para la población rural
- Respetar las características socioculturales de las comunidades campesinas.

#### **4.5.1. La Agricultura de Conservación en el Mundo**

Lucas, Bravo y Cedeño (2009) señalan que al inicio del milenio la agricultura de conservación se practica en unos 45 millones de hectáreas, sobre todo en América del Norte y del Sur. En particular en América del Sur, tanto los pequeños propietarios como los grandes agricultores están adoptando aceleradamente esta tecnología. En algunos estados del Brasil es una política oficial. En Centroamérica, Costa Rica tiene una Dirección de Agricultura de Conservación en su Ministerio de Agricultura.

Las cifras disponibles demuestran que la agricultura sin labranza se utiliza en 52% de las tierras agrícolas del Paraguay, en 32% de las de Argentina y en 21% de las de Brasil. Si bien en términos absolutos la superficie más extensa que no aplica la labranza está en los Estados Unidos, corresponde apenas a poco más de 16% de la superficie cultivada de ese país.

Los agricultores latinoamericanos que practican la conservación están muy organizados en asociaciones regionales, nacionales y locales y reciben apoyo de instituciones de América del Norte y del Sur, apoyo fundamental para permitirles adoptar una nueva tecnología que supone un cambio radical del planteamiento de su trabajo de toda la vida.

#### **4.5.2. Sustentabilidad**



En los últimos años, la creciente conciencia sobre el negativo impacto ambiental, social y cultural de ciertas prácticas de la agricultura moderna, ha llevado a plantear la necesidad de un cambio hacia un modelo agrícola más sustentable. Sin embargo, el término sustentabilidad no se ha hecho “operativo”, debido, entre otras razones, a la dificultad de traducir los aspectos filosóficos e ideológicos de la sustentabilidad en la capacidad de tomar decisiones al respecto. El concepto de sustentabilidad es complejo en sí mismo porque implica cumplir, simultáneamente, con varios objetivos: productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales, económicas y temporales. Por lo tanto, es necesario un abordaje multidisciplinario para medir un concepto interdisciplinario, lo que se contrapone a la visión reduccionista que prevalece en muchos agrónomos y científicos (Sarandón y Flores, 2009).

#### **4.5.2.1. Metodología de evaluación**

El desarrollo de una metodología de evaluación, que permita una cuantificación y análisis objetivo de la sustentabilidad, es una necesidad para avanzar en el logro de la misma (Brunett, González y García, 2005). Muchos autores que han intentado evaluar la sustentabilidad, tanto en el ámbito regional, como en el de finca, han recurrido a la utilización de indicadores. Sin embargo, es importante entender que no existe un conjunto de indicadores universales. Las diferencias en la escala de análisis (predio, finca, región), tipo de establecimiento, objetivos deseados, actividad productiva, características de los agricultores, hacen imposible su generalización. Por esta razón, es que se han propuesto algunos marcos conceptuales para el desarrollo de indicadores como el FESLM y, en el ámbito agronómico, el MEMIS. A pesar del valioso aporte de estos autores, aún quedan varios aspectos para discutir en la construcción de indicadores de sustentabilidad (Sarandón y Flores, 2009).

#### **4.5.3. El marco MESMIS**

##### **4.5.3.1. Origen**

Según López-Ridaura, Masera y Astier (2001), el proyecto MESMIS fue un esfuerzo interdisciplinario y multi-institucional liderado por GIRA (Grupo Interdisciplinario para Tecnología Rural Apropiada), una ONG local con sede en México occidental. El proyecto se originó en 1994, teniendo como objetivos: a) el desarrollo de un marco referencial para evaluar la sostenibilidad de sistemas alternativos de manejo de recursos naturales; b) la aplicación del marco en diferentes estudios de casos; c) la capacitación de individuos e instituciones interesadas en el tema; y d) la generación y difusión de materiales para facilitar la aplicación del marco.

Los enfoques de evaluación convencionales (por ejemplo, análisis de costos y beneficios) no siempre son apropiados debido al reto que representa el analizar agro ecosistemas complejos. Se requiere un enfoque conceptual y práctico que sea cualitativamente diferente. El marco de evaluación MESMIS es uno de esos intentos. Es una herramienta metodológica para evaluar la sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en los pequeños agricultores y en su contexto local (Masera y colaboradores, 1999).

#### **4.5.3.2. Pasos metodológicos**

El MESMIS sigue los siguientes pasos metodológicos (Guzmán y Alonso, 2007):

1. Selección y caracterización previa del agro ecosistema mediante la obtención de la información básica (entrevista, información secundaria) para definir el itinerario técnico y la estructura y los límites del agro ecosistema.
2. Determinación de puntos críticos que amenazan la sustentabilidad del sistema y selección de indicadores correspondientes. Dichos indicadores están relacionados con parte o con todos los atributos de la sustentabilidad: productividad, estabilidad, resiliencia, equidad, autonomía y adaptabilidad cultural.

3. Definición de los criterios operativos a considerar: máximos, mínimos admisibles, etc.
4. Medición y monitoreo de los indicadores (ejemplos: erosión, rendimiento, eficiencia y autonomía energética, etc.).
5. Integración de los resultados mediante análisis multicriterio y presentación de los resultados generalmente en un gráfico Amoeba.
6. Discusión de los resultados y recomendaciones.

#### **4.5.3.3. Aplicación**

El marco es aplicable dentro de los siguientes parámetros (López-Ridauro, Masera y Astier, 2001):

1. La sostenibilidad de los sistemas de manejo de recursos naturales se define por siete atributos generales: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y auto seguridad.
2. La evaluación sólo es válida para un sistema de manejo en un determinado lugar geográfico, una escala espacial (por ejemplo, parcela, unidad de producción, comunidad, etc.) y para un determinado período de tiempo.
3. Es un proceso participativo que requiere un equipo de evaluación interdisciplinario. Generalmente, el equipo de evaluación incluye gente de afuera y participantes locales.
4. No se mide la sostenibilidad 'per se', sino que se hace a través de la comparación de dos sistemas o más. La comparación se hace transversalmente (por ejemplo, comparando un sistema alternativo y un sistema de referencia al mismo tiempo) o

longitudinalmente (por ejemplo, analizando la evolución de un sistema en el tiempo).

Desde 1996, se ha aplicado a más de 20 estudios de casos en México y en Latinoamérica (Gutiérrez, González y Aguilera, 2005). Priego-Castillo y otros (2009) lo aplicaron por primera vez en la producción de cacao en Tabasco, México. Asimismo, González y otros (2006), lo aplicaron en dos comunidades campesinas del valle de Toluca, México. Kú y otros en el 2013, lo emplearon en la evaluación de sistemas de producción en la microrregión Constitución del municipio de Calakmul, Estado de Campeche, México.

## **4.6. DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS**

### **4.6.1. Definición**

Peralta (2010), efectúa un somero análisis sobre este tema y dice que el diagnóstico de sistemas agrícolas es un conjunto de procedimientos para describir y analizar dichos sistemas, identificar sus limitaciones, así como las causas de éstas y las potencialidades o posibles soluciones para mejorar su funcionamiento, en un orden de prioridad.

### **4.6.2. Objetivos del Diagnóstico Agroecológico**

- Describir los sistemas agrícolas, sus circunstancias, las diferentes tecnologías, zonas agroecológicas y tipos de agricultor.
- Identificar la presencia de limitaciones o problemas que afectan el funcionamiento del sistema y su sostenibilidad.
- Entender las causas que originan estas limitaciones.

- Identificar potencialidades o posibles soluciones a los problemas detectados, que aborden sus causas y que sean compatibles con la realidad y racionalidad de los productores.
- Determinar necesidades de investigación y sus prioridades relativas, así como de otras acciones técnicas. estos objetivos raramente pueden lograrse totalmente desde el primer diagnóstico incluso después de varios años persisten interrogantes y surgen problemas nuevos en los diagnósticos sucesivos.
- Estimar preliminarmente la sostenibilidad del sistema agrícola, a partir de la definición, la observación y captación de información de los indicadores de sostenibilidad apropiados para el sistema.

#### **4.6.3. Pasos a Seguir**

1. Selección del área y coordinación con directivos locales, de la empresa o cooperativa y el jefe o dueño de la finca.
2. Revisión de la información secundaria previamente obtenida (clima, suelos, uso idóneo de la tierra, historial del campo, datos económicos y de fuerza de trabajo, etc.).
3. Información y preparación previa de los participantes (agricultores y técnicos).
4. Observaciones y/o mediciones directas. Recorrido de la finca con agricultores y técnicos, que se repite posteriormente.
5. Entrevista con informantes clave (autoridades gubernamentales, científicas, de organizaciones, empresarios locales, dirigentes campesinos y de cooperativas, agricultores de avanzada, etc.)

6. Entrevistas y encuestas formales con agricultores individuales.
7. Talleres con grupos de agricultores.
8. Definición, captar información y observación de los indicadores de sostenibilidad para el sistema.
9. Análisis y síntesis de los datos e información
10. Definición de limitaciones, sus causas y soluciones potenciales por parte de los agricultores, con la colaboración de los técnicos como facilitadores y asesores.
11. Presentación de informes y modelación de sistema.

#### **4.6.4. Guía para las Entrevistas y el Análisis**

##### **4.6.4.1. Información general del agricultor(es) y su(s) familias**

- Composición del(los) grupo(s) familiar(es)
- Tamaño y distribución de la finca (croquis).
- Objetivos y preferencias de la familia y el agricultor.
- Bienes de capital: instalaciones, máquinas, edificios, etc. (por observación).

##### **4.6.4.2. Recursos naturales**

- Biodiversidad de la flora y fauna espontánea (observación en el terreno).
- Suelos
  - Si se observa o existe erosión.
  - Compactación.
  - Agotamiento.
  - Materia Orgánica.

- Causas principales de degradación.
- Medidas de protección usadas.

#### **4.6.4.3. Utilización de los recursos**

- Cultivos
  - Sistemas, rotaciones y asociaciones.
  - Labores agrícolas.
  - Posee riego o drenaje.
  - Utiliza tracción animal o tractores.
  - Rendimientos, producción (con discreción).
- Ganado.
  - Especie, tipo y cantidad.
  - Tipo de explotación.
  - Alimentación.
  - Uso de los desechos.
  - Situación sanitaria y epizootiológica. Uso de medicamentos.
  - Producción (sí es posible con mucho tacto).
- Calendario de actividades de la finca.
- Si procesa los productos en la finca (con discreción).
- Árboles maderables y frutales (especies y cantidad).
- Plagas.
  - Principales plagas de artrópodos, enfermedades y plantas dañinas de los cultivos.
  - Forma de control de plagas.
  - Magnitud de los daños.

#### **4.6.4.4. Aspectos socio-económicos de la finca**

- Costos

#### **4.6.4.5. Comunidad**

- Manifestaciones culturales (música, recreación (rodeo) u otros).

#### **4.6.4.6. Apoyo institucional**

- Asesoría técnica.

#### **4.6.4.7. Principales problemas, sus causas y soluciones potenciales, según orden de prioridad**

Al final hacer árbol de limitaciones.



## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. MATERIALES**

#### **5.1.1. Materiales de Campo**

Para la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- Fincas en producción.
- Libreta de campo.
- Registros por fincas.
- Fichas de encuesta.
- Bolígrafos.
- Cámara fotográfica.
- Ropa y calzado adecuados.
- GPS.
- Vehículo de transporte.

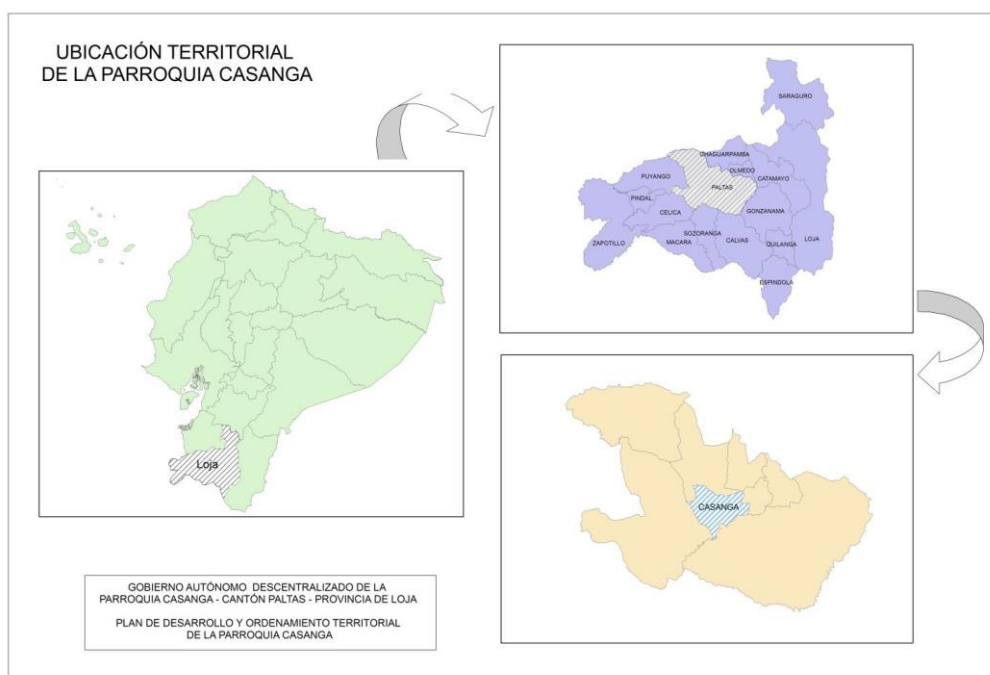
#### **5.1.2. Materiales de Oficina**

- Computadora personal.
- Papel bond.
- Impresora.
- Lápiz.
- Calculadora electrónica.
- Formularios de encuesta con información.

## 5.2. MÉTODOS

### 5.2.1. Área de Estudio

La investigación se realizó en la parroquia Casanga, perteneciente al cantón Paltas de la provincia de Loja, Figura 1.



**Figura 1. Mapa de ubicación territorial de la parroquia Casanga.** Elaborado:

Paladines & Asociados, 2011

#### 5.2.1.1. Ubicación

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (JPC, 2011, p. 24), la parroquia Casanga se encuentra ubicada al suroeste del cantón Paltas, a 26 km de la cabecera cantonal Catacocha, por la vía panamericana que conduce a los cantones fronterizos de Celica y Macará. Se halla conformada por los siguientes barrios: Guaypirá, La Sota, Zapotepamba, Sabanilla, Buena Esperanza, El Naranjo, Macandamine, y su cabecera parroquial Casanga. Sus coordenadas son: Latitud: -**4.01667** Longitud: -**79.75**

#### **5.2.1.2. Extensión y límites**

La parroquia Casanga cuenta con una extensión territorial de 52 km<sup>2</sup>, limitando al norte con las parroquias Lauro Guerrero y Cangonamá, al sur con la parroquia Catacocha, al este con las parroquias Lourdes y Catacocha, al oeste con la parroquia Guachanamá (Román, 2012, p. 36).

#### **5.2.1.3. Clima**

En base a los registros del INEC, el clima considerado para la parroquia es de tipo Climático Ecuatorial Mesotérmico Semi-húmedo, con una temperatura promedio anual de 17°C, diferenciando una fluctuación de 18°C hacia la parte baja y media de la parroquia, y de 16°C desde la parte media en el sentido latitudinal hacia la parte alta de la parroquia (Román, 2012, p. 36).

#### **5.2.1.4. Orografía y relieve**

La unidad fisiográfica importante es la colina, cuyas laderas constituyen el lugar preferido para hacer agricultura y también ganadería. Existen pocas terrazas planas altas, las cuales son bien aprovechadas solamente si poseen riego. Las cimas de las colinas están cubiertas de vegetación natural, pero en su gran mayoría se encuentran erosionadas, debido a la fuerte intervención humana. Las "vegas de colina", ubicadas en el fondo de la colina son ocupadas para agricultura, ya que presentan los mejores suelos debido a su origen, generalmente aluvial o coluvial, en los cuales por su profundidad, fertilidad y humedad se producen buenas cosechas (Román, 2012, p. 38).

#### **5.2.1.5. Altitud y precipitación**

Por motivos de analizar más detalladamente la situación actual de la parroquia, se la ha dividido en 3 zonas según sus altitudes: la Zona Alta, con un rango altitudinal que tiene un rango de 1 760 a 2 240 msnm; la Zona Media que va desde 1 280 a 1 760 msnm y la Zona Baja desde 800 a 1 280 msnm, con una precipitación promedio anual de 1 250 a 1 500 mm, debido a que la mayoría de los barrios de la parroquia tienen un régimen de lluvias comprendidas entre diciembre y mayo (Román, 2012, p. 38).

#### **5.2.1.6. Hidrografía**

La parroquia Casanga pertenece a la sub-cuenca hidrográfica del río Playas, que a su vez forma parte de la cuenca del río Catamayo. El río Playas es el cauce hidrográfico paltense por excelencia, nace y muere en el cantón Paltas, con unos 40 km de longitud riega aproximadamente unas 400 hectáreas de terreno fértil antes de depositar sus aguas en el río Catamayo.

Los principales tributarios que aportan al río Playas nacen de la cordillera de San Pablo y son las quebradas: Chinchanga, Coche, El Naranjo, San Pablo, Mayesina, Guayacán, San Francisco, Macandamine, El Chombo, Agua Turbia y El Achiote; el río Playas, que en la época lluviosa tiene un cauce abundante, en los últimos meses del tiempo seco llega a agostarse totalmente conservando únicamente algunos charcos en su cauce seco (Román, 2012, p. 39).

#### **5.2.2. Procedimiento**

Paso 1. Levantamiento preliminar de la información en la Junta Parroquial de Casanga, con la finalidad de tener un acercamiento preliminar sobre la ubicación de las fincas de los diversos barrios.

Paso 2. Posteriormente se hizo un levantamiento de todas las fincas agrícolas, permisibles a dar información de los sistemas de producción agrícola.

Paso 3. La recolección de datos se llevó a cabo por medio de una encuesta estructurada con la cual se recopiló información sobre los sistemas de producción.

### **5.2.3. Variables en Estudio**

**Disponibilidad de agua**

**Prácticas de conservación de suelos**

**Sistemas de producción**

**Calidad del suelo**

**Salud de los cultivos**

**Productividad**

### **5.2.4. Toma de Datos**

Para la realización del estudio se seleccionaron los barrios de la Zona Baja; según la Junta Parroquial de Casanga (JPC, 2011, p. 31) no se detectan barrios en las Zonas Media y Alta.

El tipo de muestreo elegido para escoger a los agricultores fue el denominado: “Muestreo de cuotas”, que es un tipo de muestreo no probabilístico, pero similar al muestreo probabilístico estratificado, ya que exige un conocimiento de las características de la población para poder estratificar la muestra. Como no hay base de sondeo se deja al encuestador la selección última de los componentes muestrales, dándole las características (cuotas) que deben reunir (Arnés, 2011, p. 24).

Existió un primer momento en donde se obtuvo información técnica de campo de cada uno de las variables de acuerdo a lo que se indica a continuación:

#### **Disponibilidad de agua**

Se utilizó el Método Gravimétrico el mismo que es un método de terminación de humedad directo cuyo procedimiento es el siguiente:

- Toma de muestras de suelo
- Pesaje de la muestra (Mt)
- Secado en estufa a 105°C hasta peso constante
- Pesado de la muestra seca (Ms)

#### **Prácticas de conservación de suelo.-**

Este indicador ha sido determinado de manera visual y a través de entrevistas con los propietarios de las UPAS en estudio

#### **Compactación e infiltración**

Se utilizó el método de **“Doble anillo”** y la resistencia a la penetración utilizando el penetrómetro en las tres profundidades u horizontes de la calicata y se midió 5 veces en cada uno de ellos

#### **Capacidad de retención de humedad.-**

Para determinar estos datos consideramos el método del tacto

#### **Presencia y estado de residuos de cosecha.**

Se determinó a través de la observación directa contabilizando la presencia por metro cuadrado en diferentes sectores en cada una de las fincas.

#### **Color del suelo.-**

Para medir el color del suelo se utilizó la tabla Munsell en donde se incluyen todos los matices del rango visible del espectro electromagnético. La tabla Munsell está compuesta de hojas, representando cada una de ellas un matiz específico que aparece en la parte superior derecha de dicha página. Cada hoja presenta una serie plaquitas o "chips" diferentemente coloreados y sistemáticamente arreglados en la hoja, que representan la claridad y la pureza. Las divisiones de claridad se presentan en sentido vertical, incrementando su valor (haciéndose más claro) de abajo hacia arriba; las divisiones de pureza se presentan en sentido horizontal, en la parte inferior de la hoja, incrementándose de izquierda a derecha. Esta herramienta fue utilizada en cada una de las fincas en estudio en cada barrio.

#### **Presencia de materia orgánica del suelo.**

Este indicador fue determinado a través del análisis de suelos hechos en el laboratorio de suelos del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

#### **Desarrollo de raíces.**

Se determinó a través de la medición de 1 metro cuadrado en una profundidad de 20 cm, se contabilizó el número de raíces encontradas en el área indicada

#### **Grado de erosión**

La metodología para calcular las pérdidas de suelos y establecer las clases de erosión de acuerdo a los criterios de la «Guía de descripción de perfiles de FAO». Fue la siguiente:

1. Se calculó de acuerdo a la densidad aparente el peso de una hectárea de suelos de acuerdo a la descripción de los espesores de los horizontes en el perfil patrón.
2. La densidad aparente para fines de estimación del peso del suelo se consideró como promedio 1.0 gramo por centímetro cúbicos.
3. El cálculo se hizo de la siguiente manera:

El volumen del suelo, corresponde a la superficie de una hectárea, por la profundidad del suelo ( $100 \times 100 \text{ m} = 10,000 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ cm} = 100 \text{ m}^3$  Así tenemos que cada centímetro de espesor de suelo equivale a un volumen de 100 m<sup>3</sup>.

El peso del suelo se obtiene multiplicando el volumen por la densidad aparente. El cálculo se hace de la siguiente manera:

1 m<sup>3</sup> es igual a 1,000.000 de cm<sup>3</sup>, si la densidad es de 1gr/cm<sup>3</sup>, es igual a 1,000.000 de gramos por metro cúbico, entre 1,000 gr/m<sup>3</sup> = a 1,000 Kg, entre 1,000 Kg/Tonelada métrica =1 T.M.

4. De igual manera se hace el cálculo con cualquier densidad aparente, el volumen del suelo cambia con la profundidad y el peso con la densidad aparente.

5. Para calcular la tasa anual de erosión, se divide el volumen acumulado entre los años de intervención del campo, tomando en consideración la pendiente del terreno, el uso actual de la tierra y las prácticas de conservación que existan en la parcela analizada.

#### **Actividad biológica.-**

Medición de macro organismos en un Kilo de suelo extraído de la capa arable en cada una de las fincas en estudio

#### **Apariencia de los cultivos y Crecimiento de los cultivos**

El crecimiento de los cultivos en estudio depende de la variación genética y de las condiciones ambientales (relación planta-suelo-atmósfera), por ello fue necesario tomar alto número de muestras para acercarse a la medida real del crecimiento de las plantas en una población. Se midió altura de la planta, diámetro del tallo, masa fresca y masa seca (se utilizó una estufa), aumento de volumen, diámetro a la altura del pecho.

#### **Tolerancia al estrés.-**

Este elemento tiene dos componentes:

1. El porcentaje del cultivo que está encamado.
2. El grado de encamado, desde ligero a moderado a severo.

El encamado se considera ligero cuando las plantas están apenas inclinadas, moderado cuando la altura de la planta está reducida a la mitad, severo cuando el cultivo está aplastado contra el suelo

#### **Incidencia de enfermedades.**

Este indicador es determinado a través de la observación directa y para ello se considera la siguiente fórmula:



$$\% \text{ infección} = \frac{\text{número de hojas infectadas} \times 100}{\text{número total de hojas verdes}}$$

### **Competencias de malezas.-**

La densidad de las malezas se determinó a través de conteos del número de malezas en una distancia específica del surco del cultivo (o sea, el número de malezas por 10 metros de surco) o en un área dada (o sea, el número de malezas por metro cuadrado). Esto se realizará varias veces dentro de un campo y su valor promedio será al final determinado

### **Diversidad de cultivos.**

Análisis visual en cada una de las áreas de producción de los cultivos en las fincas situadas en los barrios considerados para el estudio.

Con toda la información obtenida se simplificó los resultados y se adaptó ésta para disponer la tabla de evaluación os indicadores de sostenibilidad de acuerdo a lo que considera el método MESMIS. (El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad)

El tipo de instrumento utilizado para obtener la información para evaluar los indicadores de sustentabilidad fue la encuesta y trabajos de campo considerando protocolos que permitieron obtener la información de base de diferentes variables para aplicar el método de evaluación. Se aplicó estas herramientas a un total de 39 productores, distribuidos como se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Barrios y número de fichas de encuesta aplicadas**

Barrio	Productores intervenidos
Casanga	9
Macandamine	5
Sabanilla	4
Guaypirá	6

Buena Esperanza	5
La Sota	5
Zapotepamba	2
El Naranjo	3
Total	39

Elaboración: el autor

### 5.2.5. Diagnóstico de Sustentabilidad

Para el cumplimiento del diagnóstico agroecológico de las comunidades (barrios) de la parroquia Casanga se procedió a agrupar las variables, indicadores, sub- indicadores y combinarlos con los datos obtenidos, habiendo elaborado los mapas de sustentabilidad con la aplicación de los 12 indicadores siguientes:

1. Disponibilidad de agua.
2. Prácticas de conservación de suelos.
3. Estructura-profundidad.
4. Compactación-retención de humedad.
5. Residuos de cosecha-color.
6. Desarrollo de raíces-cobertura.
7. Erosión-actividad biológica.
8. Apariencia-crecimiento.
9. Tolerancia a estrés.
10. Enfermedades –malezas.
11. Diversidad-manejo.
12. Rendimiento-comercialización.

A cada indicador se le asignó un valor entre 20 = mínimo y 100 = óptimo. Se sumaron los puntos de cada indicador, obteniéndose un puntaje total del sistema, el cual se dividió por el número de indicadores. El resultado es la calificación del barrio.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. TIPIFICACIÓN DE LAS FINCAS AGRICOLAS

Para conocer las circunstancias humanas, físicas y agropecuarias de los sistemas de producción de la parroquia Casanga se planificó y ejecutó una encuesta en los diferentes barrios, y los resultados se exhiben a continuación:

#### 6.1.1. Datos Generales del Propietario

##### Sexo del propietario

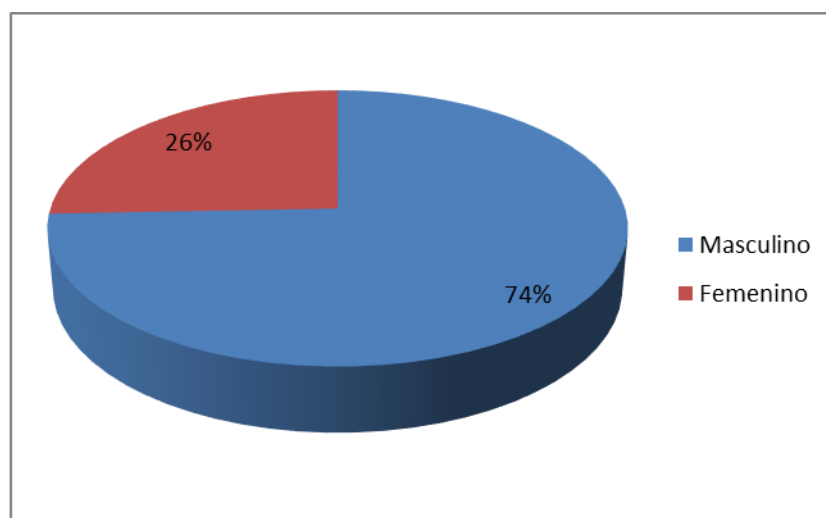


Figura 2. Sexo del propietario de la finca, parroquia Casanga

La Figura 2 muestra la distribución porcentual del sexo de los propietarios de las fincas, participantes en la encuesta de los sistemas de producción de la parroquia Casanga. Se observa que la proporción es de tres hombres por cada mujer, lo que denota que la migración masculina en esta jurisdicción territorial no es significativa.

##### Escolaridad

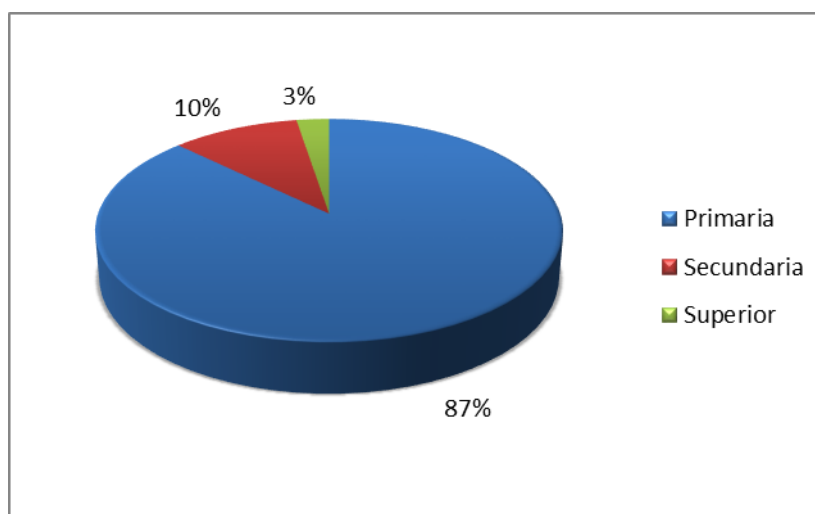


Figura 3. Nivel de instrucción del propietario de la finca, parroquia Casanga

Como se observa en la Figura 3, la mayoría de los propietarios, 87%, ha aprobado el nivel de instrucción primaria, siguiendo a una gran distancia el nivel secundario, y en una ínfima escala el superior; denotando que el analfabetismo se encuentra ausente en la parroquia Casanga.

### Estado civil

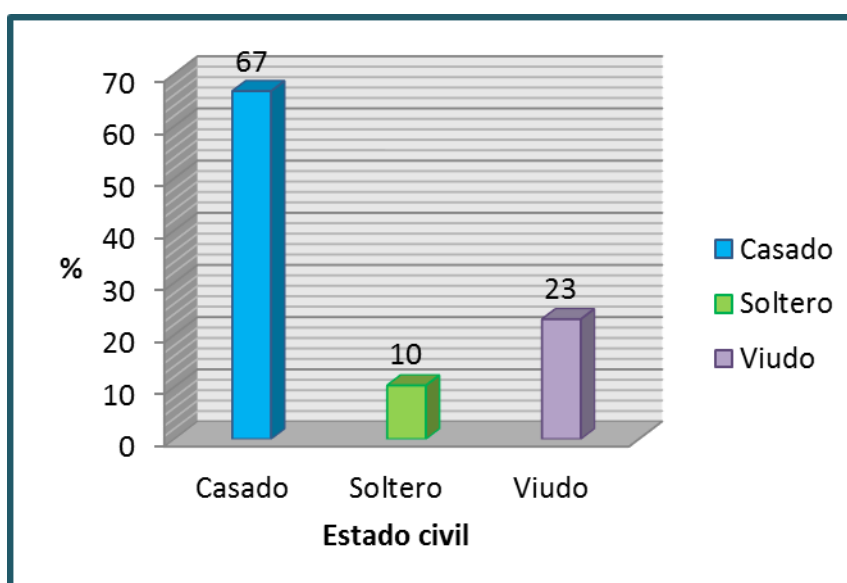


Figura 4. Estado civil del propietario de la finca, parroquia Casanga

El mayor número de participantes, 67%, fue de estado civil casado, siguiendo en orden de importancia los viudos, y finalmente los solteros, como se muestra en la Figura 4.

### Número de hijos

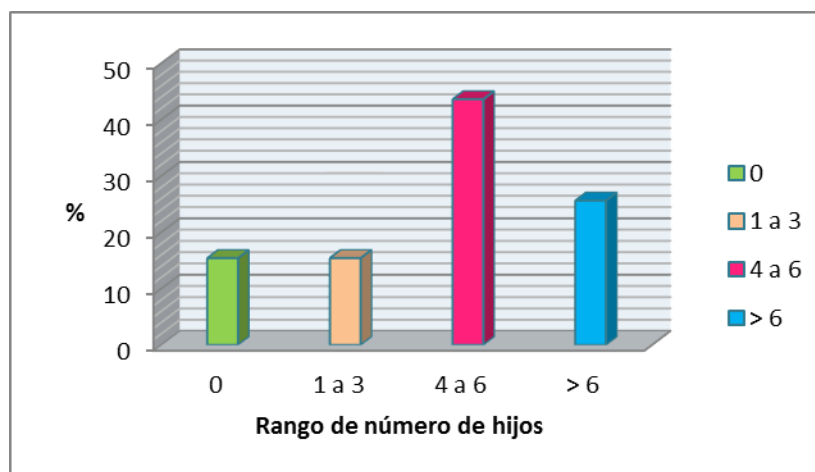


Figura 5. Número de hijos de los hogares encuestados

Como se nota en la Figura 5, la mayor proporción (70%) del número de hijos de los hogares de las familias agricultoras de la parroquia Casanga es de entre 4 y más de 6 hijos; seguido por las familias que tienen entre 1 y 3 hijos, y los que no tienen descendientes.

### Otras personas que dependen

Las familias agricultoras de Casanga, además de los correspondientes hijos, mantienen además otros familiares, como se exterioriza en la Figura 6, en la que se puede observar que casi las tres cuartas de las familias (72%) tienen bajo su dependencia a un pariente; seguido por tres personas, que puede ser el hijo, la nuera y un nieto.

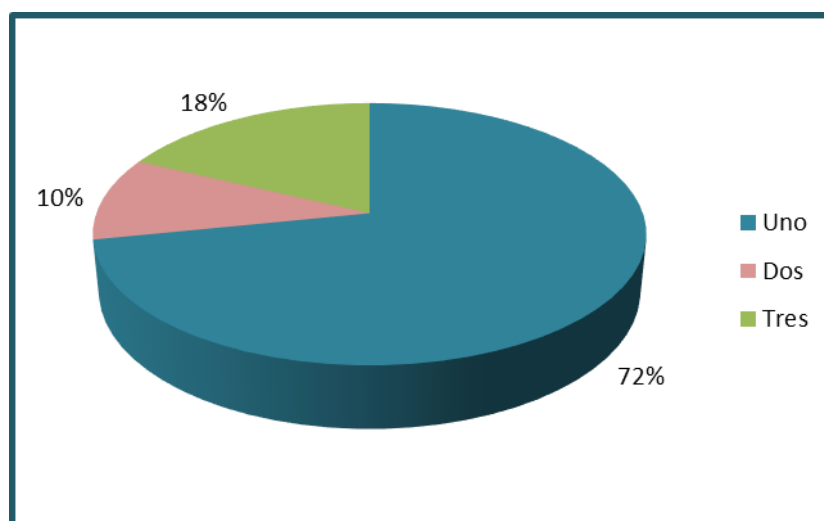


Figura 6. Proporción de otras personas que dependen en los hogares

### 6.1.2. Datos Generales de la Finca

#### Área de la finca

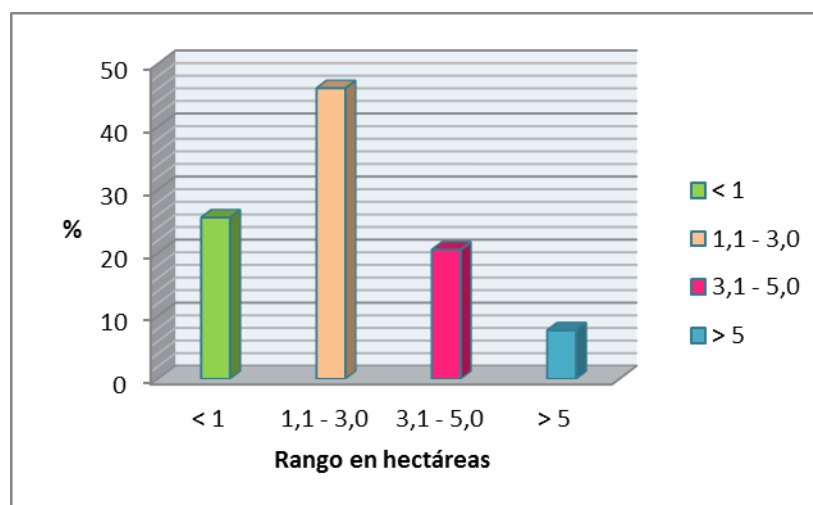


Figura 7. Distribución porcentual del tamaño de las fincas

Del examen de la Figura 7 se desprende que 46% de las fincas tienen un tamaño entre 1,1 y 3 ha; siendo 26% inferiores a 1 ha; y 21% entre 3,1 y 5 ha. Un escaso 8% corresponde a las que tienen extensiones mayores a 5 ha.

### Disponibilidad de agua

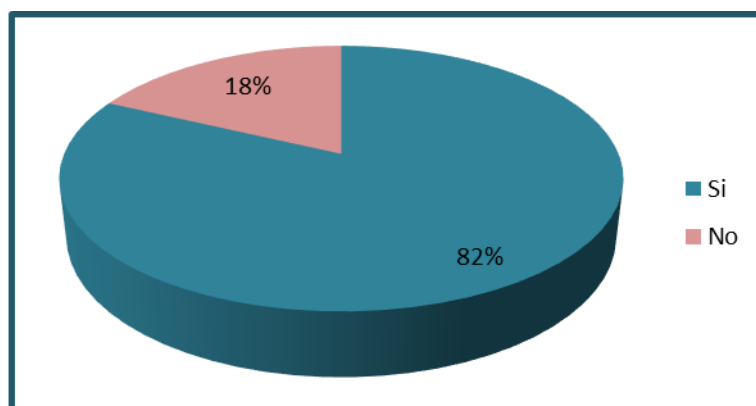


Figura 8. Disponibilidad de agua para riego de las fincas

Como se observa en la Figura 8, en la parroquia Casanga cuatro de cinco fincas dispone de agua para riego; la falta de agua en 18% de los predios es una limitante para la producción agrícola, porque les corresponde efectuar las siembras solamente en época lluviosa.

### Proporción de la finca bajo riego

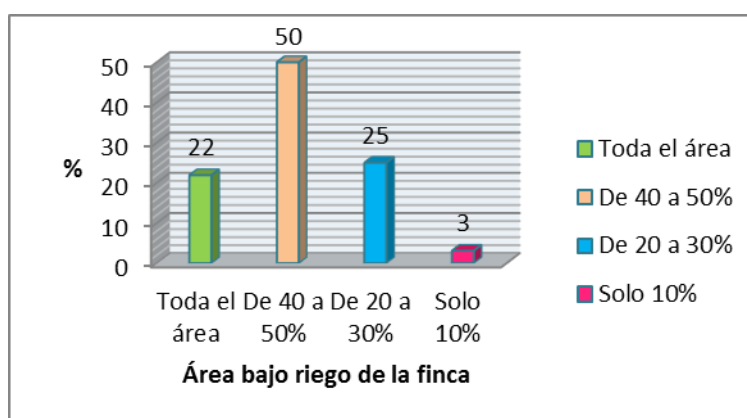


Figura 9. Superficie de la finca bajo riego, parroquia Casanga

Según la Figura 9, la escasez de agua para riego es un factor que restringe el establecimiento de los cultivos; solo 22% dispone de agua para sembrar en toda la finca, mientras 28% avanza a regar solamente hasta la mitad del predio.

## Conservación del suelo

### Prácticas de conservación del suelo en la finca

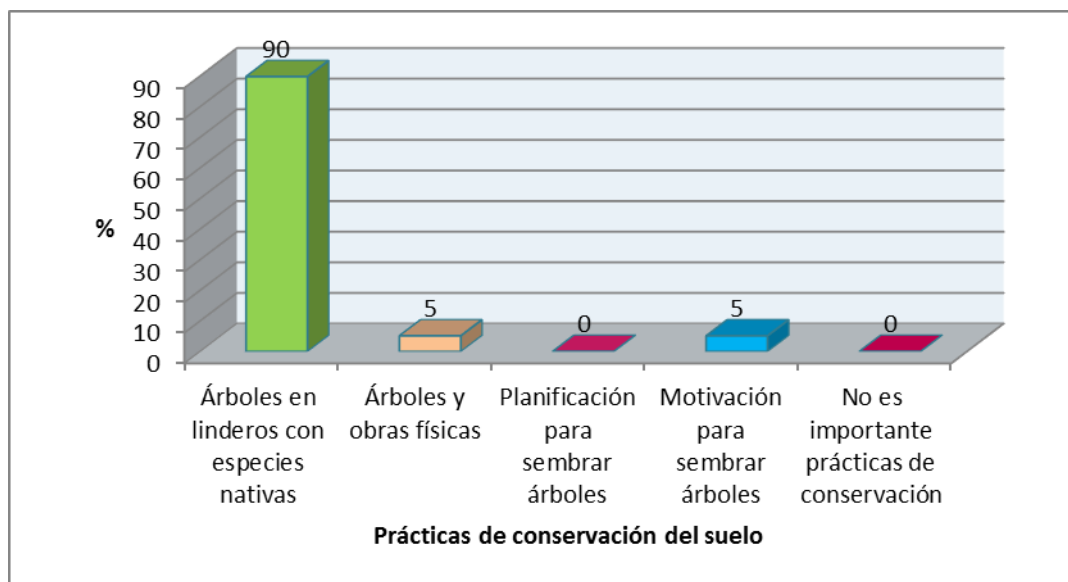


Figura 10. Prácticas de conservación de suelo implementadas en la finca

Un aspecto sobresaliente en las fincas de la parroquia Casanga es que la mayoría (90%) ha sembrado especies nativas en los linderos, preferentemente “porotillo” *Erythrina sp*, un árbol de baja altura de la familia de las leguminosas; mientras 5% mantiene una combinación de especies arbóreas y obras físicas; y 5% se encuentra motivado para sembrar árboles, como práctica de conservación del suelo.

## Sistemas de producción

### • Calidad del suelo

#### Estructura del suelo

La calidad del suelo es un factor de la producción agrícola de gran importancia para el buen desarrollo de los cultivos; en la parroquia Casanga 64% de las fincas, Figura 11, tienen un suelo suelto, con pocos gránulos. Por consiguiente, este es un



aspecto ventajoso en la obtención de altos rendimientos de los cultivos, debido a la facilidad para la penetración del agua hacia el subsuelo.

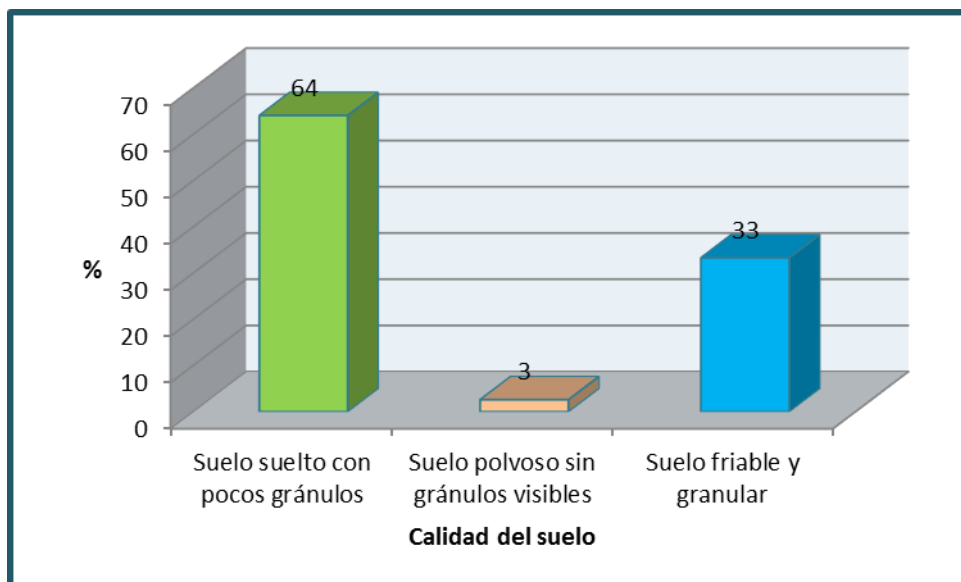


Figura 11. Identificación de la estructura del suelo de las fincas

### Compactación e infiltración

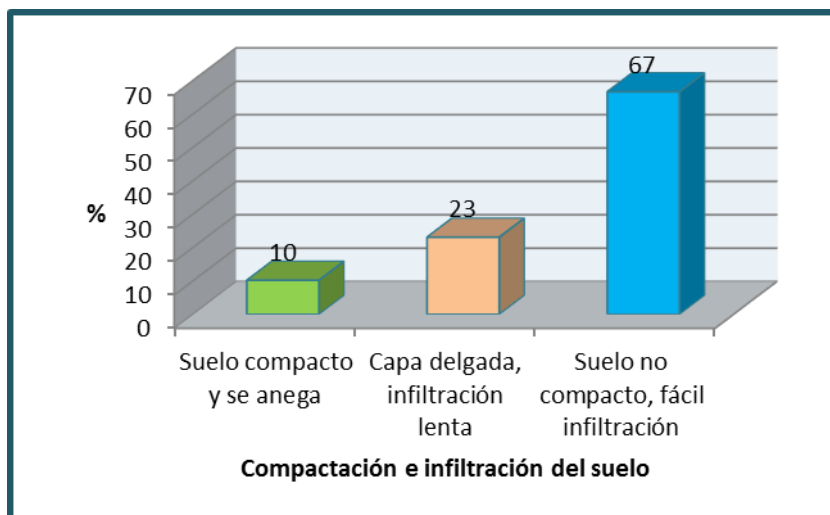


Figura 12. Identificación de la compactación e infiltración del suelo

En concordancia con la característica anterior, como se observa en la Figura 12, las fincas de la parroquia Casanga en una proporción de 67% tienen un suelo no

compacto, que permite la fácil infiltración del agua hacia las raíces, lo que favorece el buen crecimiento de los cultivos.

### Profundidad del suelo

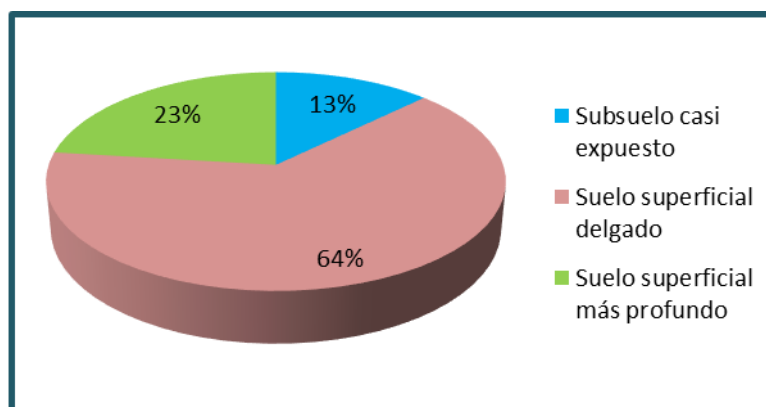


Figura 13. Identificación de la profundidad del suelo de las fincas

Sin embargo, las características anteriormente descritas contrastan con el factor de profundidad, correspondiendo a una capa delgada de menos de 10 cm de espesor en una cantidad de 64% de las propiedades, Figura 13.

### Residuos de la cosecha anterior

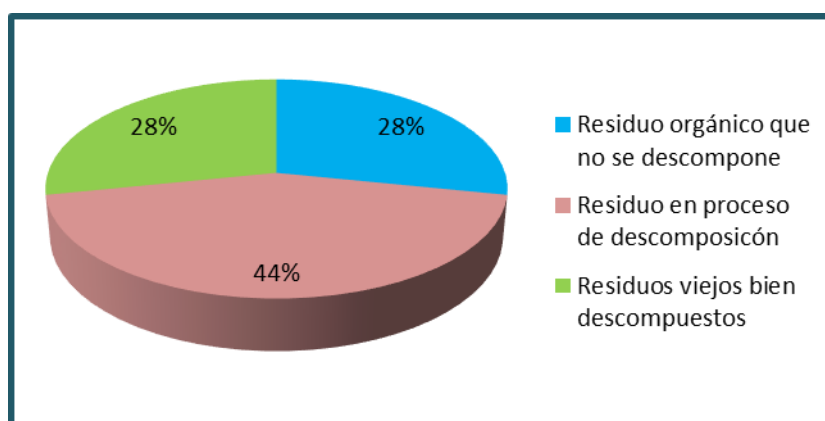


Figura 14. Estado de los residuos de la cosecha anterior, parroquia Casanga

Como se ve en la Figura 14, en 44% de los predios de la parroquia Casanga los residuos de la cosecha se mantienen en una descomposición lenta, lo que no es una

condición muy favorable para el crecimiento de los cultivos, aunque la época lluviosa permite que se acelere este fenómeno.

### Color, olor y materia orgánica

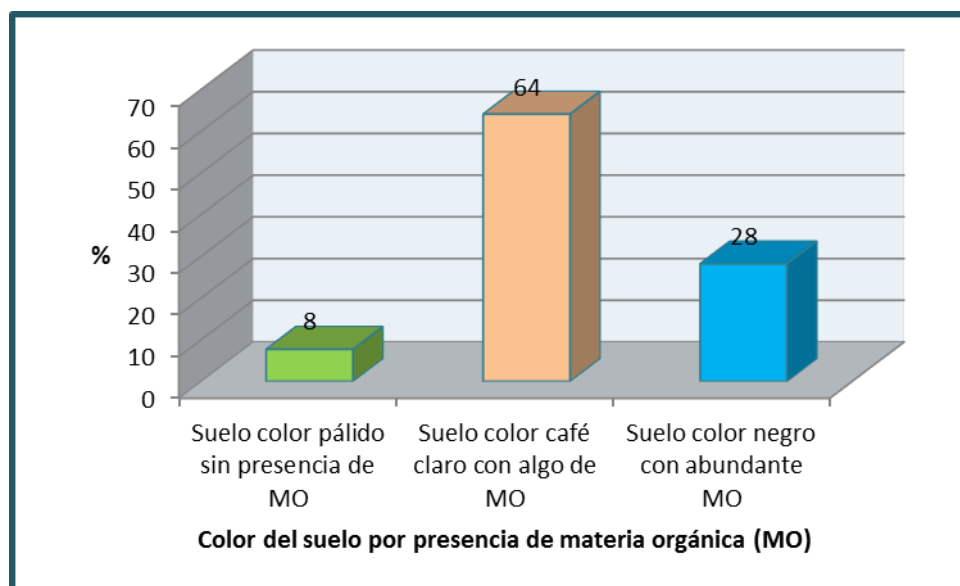


Figura 15. Presencia de materia orgánica en los suelos de las fincas

Como se muestra en la Figura 15, en 86% de las propiedades agrícolas los suelos son de color café claro y negro, lo que demuestra el contenido de una significativa proporción de materia orgánica, representando un apreciable nivel de fertilidad natural del suelo.

### Capacidad de retención de humedad

El factor de retención de la humedad es preocupante en la parroquia Casanga, Figura 16, en 69% de los predios el suelo se seca rápido y permanece seco en la temporada seca, solamente en 31% de las fincas el suelo mantiene la humedad; sin embargo, este aspecto podría mejorarse si los productores se acostumbraran a incorporar abundante cantidad de abonos orgánicos, que aportaría la correspondiente materia orgánica, mejorando la textura del suelo para crear una buena retención de humedad.

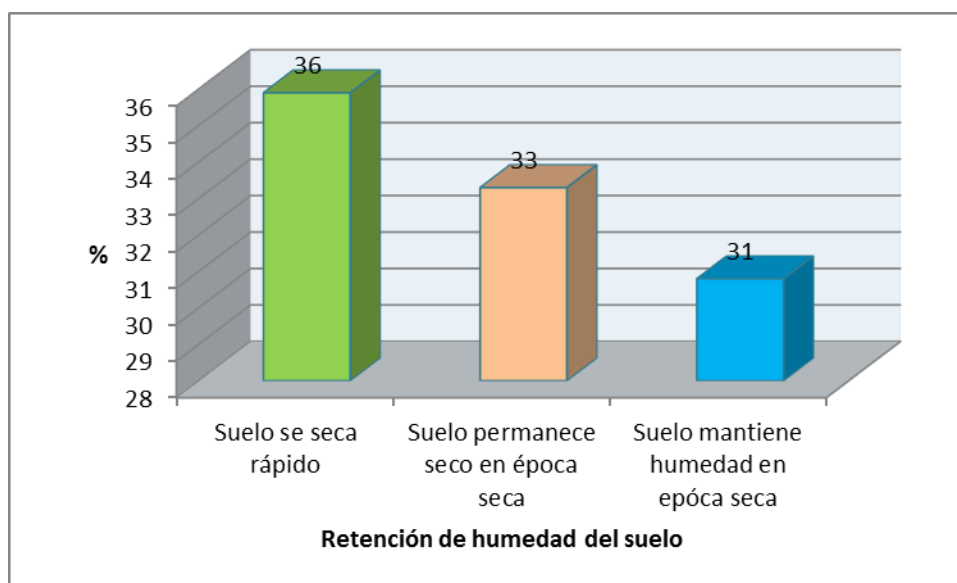


Figura 16. Capacidad de retención de humedad del suelo de las fincas

### Desarrollo de las raíces de los cultivos

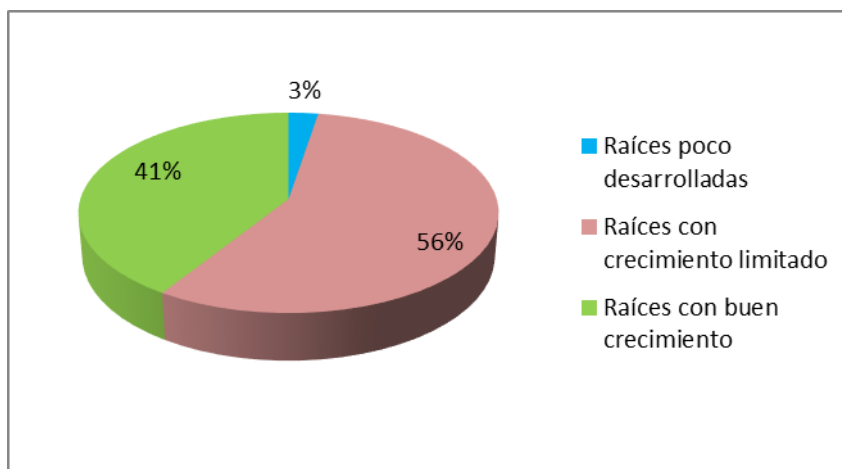


Figura 17. Desarrollo de las raíces de los cultivos de las fincas

Como consecuencia de lo anterior, en 56% de las fincas las raíces tienen un crecimiento limitado; pero, esta irregularidad se ve opacada porque en cambio en 41% de las propiedades las raíces si tienen un buen crecimiento, como se confirma en la Figura 17.

### Cobertura de los suelos

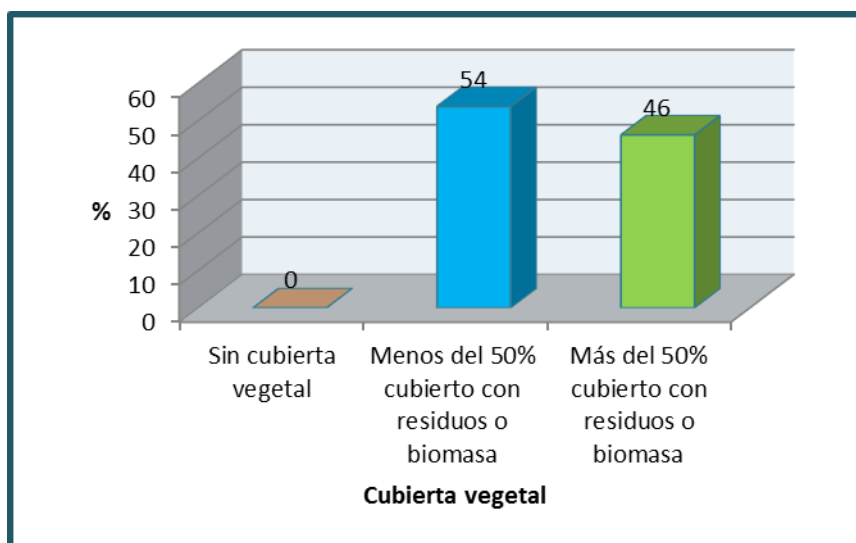


Figura 18. Cobertura de los suelos de las fincas, parroquia Casanga

En la parroquia Casanga, como se demuestra en la Figura 18, no existen predios agrícolas sin cobertura vegetal; 46% están cubiertos con residuos de cosecha o biomasa en más de la mitad de la extensión del predio, y 54% menos de la mitad; esta situación ayuda a que disminuyan los riesgos de la erosión superficial del suelo.

### Grado de erosión

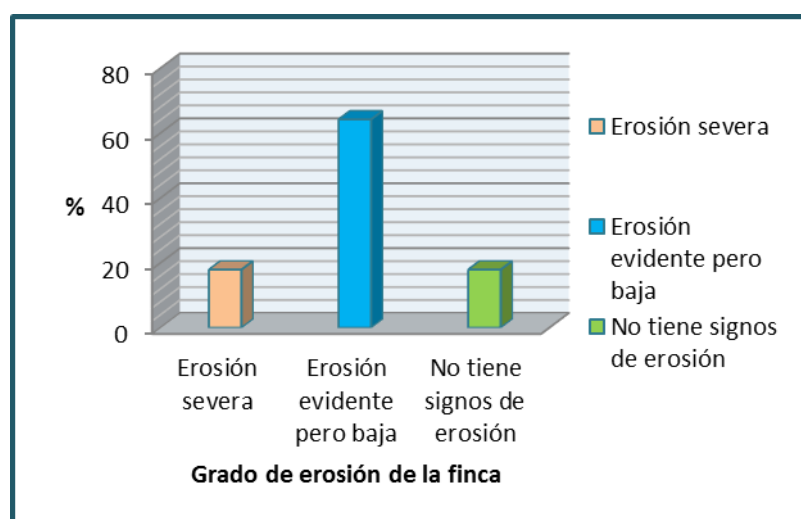


Figura 19. Grado de erosión de los suelos de las fincas, parroquia Casanga

En la parroquia Casanga las fincas muestran signos de erosión evidente aunque baja en una proporción de 64%; pero, del resto de propiedades en forma contrastante 18% revelan erosión severa, mientras el otro 18% denota que no tiene señales de erosión, según se observa en la Figura 19.

### Actividad biológica de los suelos

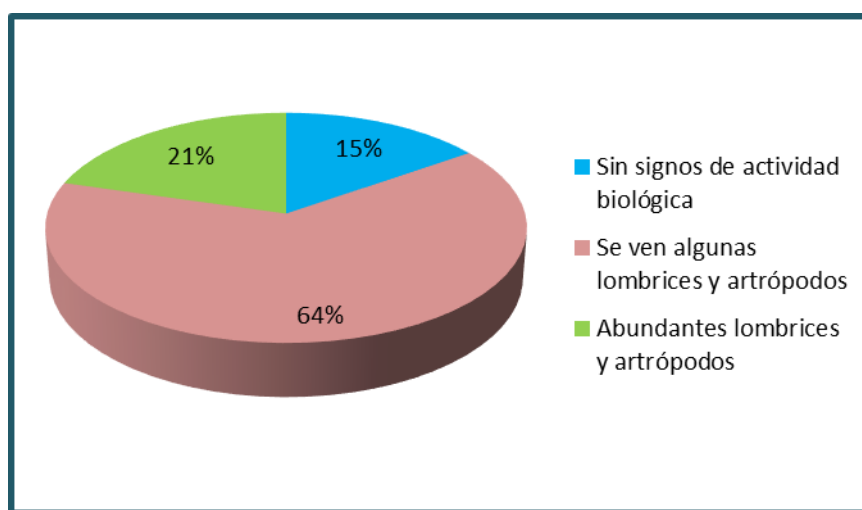


Figura 20. Actividad biológica de los suelos de las fincas, parroquia Casanga

Como se observa en la Figura 20, en las fincas de la parroquia Casanga existe una buena actividad biológica de los suelos por la presencia de abundantes lombrices y artrópodos en 21% de predios, y en menor cantidad en 64% de los mismos. Como se explicó anteriormente, la aportación de abono orgánico podría incrementar el volumen de lombrices y artrópodos, fauna muy necesaria para el crecimiento de las raíces de los cultivos.

### Apariencia de los cultivos

Del examen de la Figura 21 se deduce que en 92% de los predios los cultivos tienen hojas con un color entre verde intenso y verde claro; mientras que solo en 8% de las fincas los cultivos muestran hojas cloróticas, señal evidente de la falta de nutrientes en la capa superficial del suelo, anomalía que podría ser superada con el aporte de abonos orgánicos en cantidad suficiente.

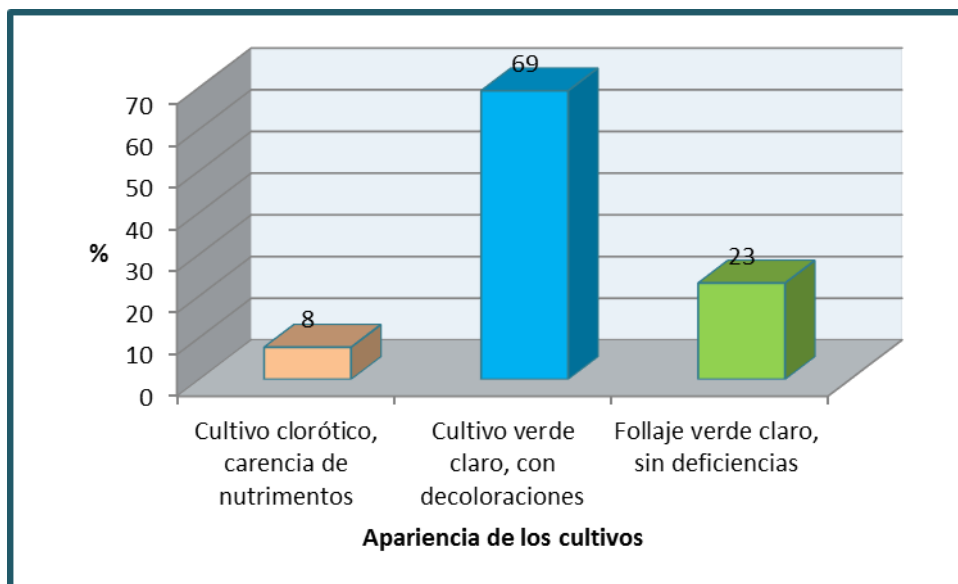


Figura 21. Apariencia de los cultivos existentes en la finca, parroquia Casanga

### Crecimiento de los cultivos

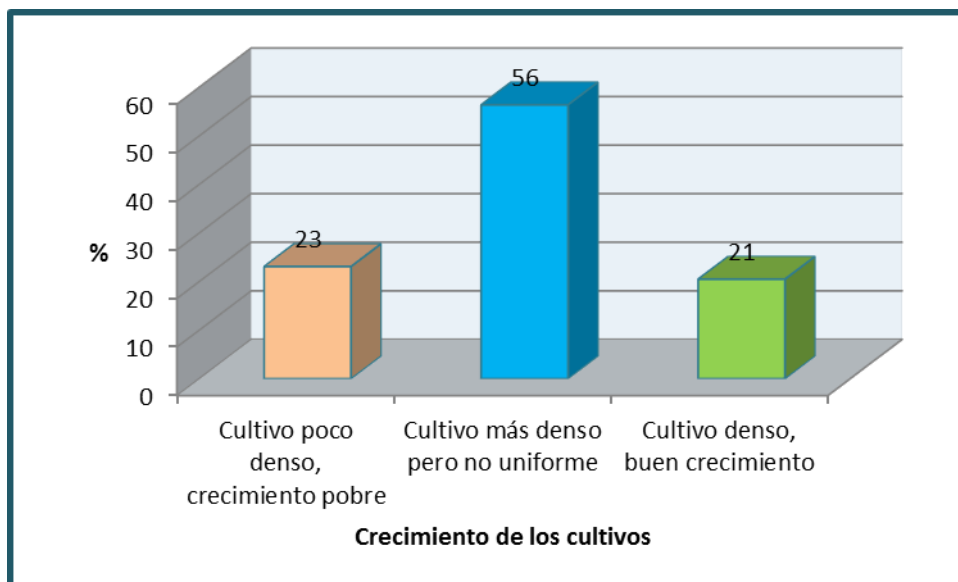


Figura 22. Crecimiento de los cultivos existentes en la finca, parroquia Casanga

En correspondencia con el acápite precedente, en 77% de las fincas los cultivos presentan una apariencia entre densa pero no uniforme y un aspecto denso con buen crecimiento, mientras que en 23% de los predios el crecimiento es pobre, Figura 22.

## • Salud de los cultivos

En el aspecto de la salud de los cultivos se consideran a continuación los siguientes aspectos: tolerancia al estrés (por sequía, plagas, etc.), ataque de enfermedades y competencia de malezas.

### Tolerancia a estrés

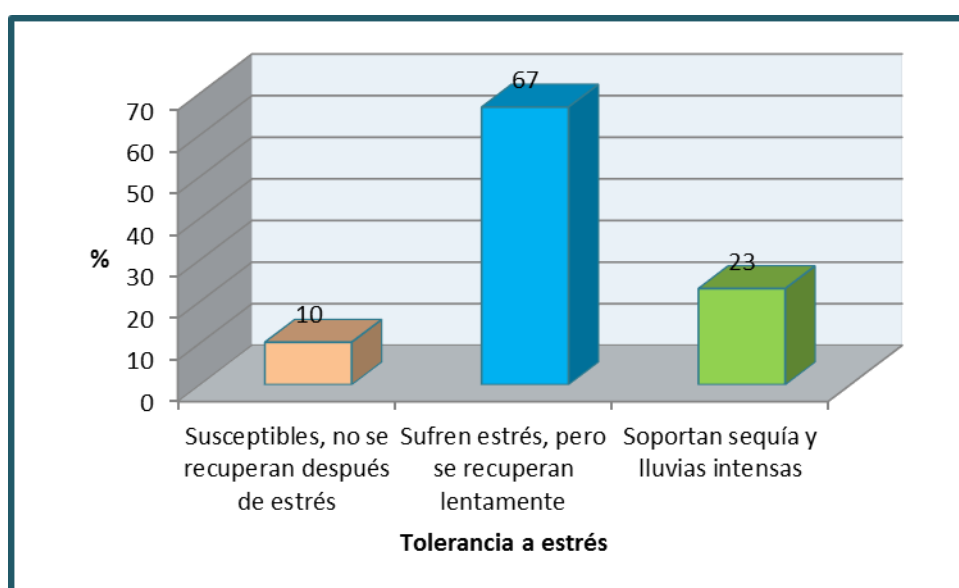


Figura 23. Tolerancia a estrés de los cultivos de la finca

Del análisis de la Figura 23 se desprende que en 67% de las fincas de la parroquia Casanga los cultivos sufren estrés y luego se recuperan lentamente, en 23% soportan la sequía o las lluvias intensas y no deterioran, mientras en 10% los cultivos no se recuperan, es decir son muy sensibles a los trastornos naturales.

### Incidencia de enfermedades

En referencia a la incidencia de enfermedades, la Figura 24 muestra que 56% de las propiedades soportan la incidencia de las enfermedades en un rango entre 20 y



45% de las plantas, en tanto que en 33% las plantas resisten el ataque de los microorganismos, apareciendo síntomas leves solamente en 20% de las plantas.

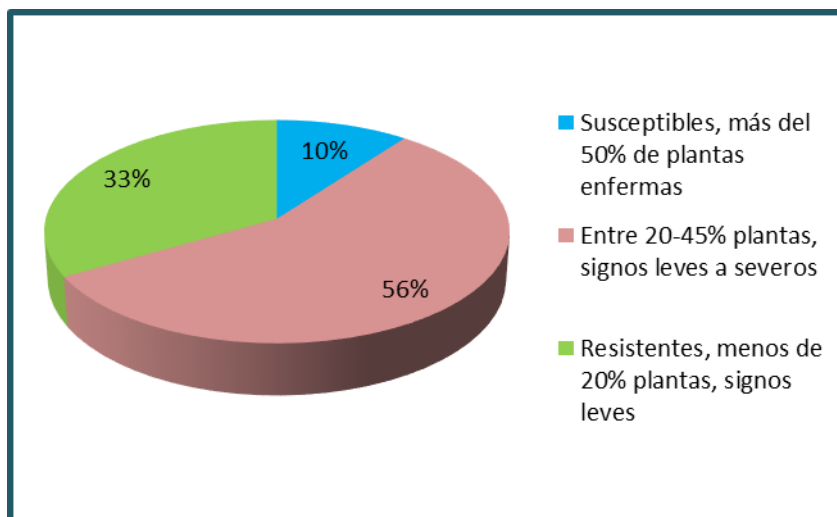


Figura 24. Incidencia de las enfermedades de los cultivos de la finca

### Competencia de malezas

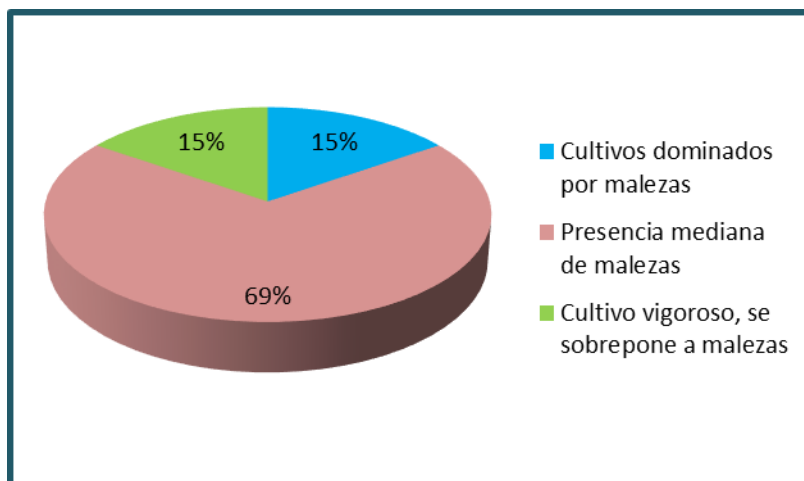


Figura 25. Competencia de malezas de los cultivos existentes en la finca

De acuerdo con la Figura 25, en 69% de las fincas se denota una presencia mediana de malas hierbas, mientras que en 15% los cultivos se muestran vigorosos porque soportan muy bien la competencia de las malezas; mientras en el restante 15% los cultivos son dominados por las malezas

## • Productividad

Para el análisis de los resultados del segmento de productividad se consideran los elementos siguientes: rendimiento, diversidad de semillas, sistema de cultivo y comercialización.

### Nivel de rendimiento

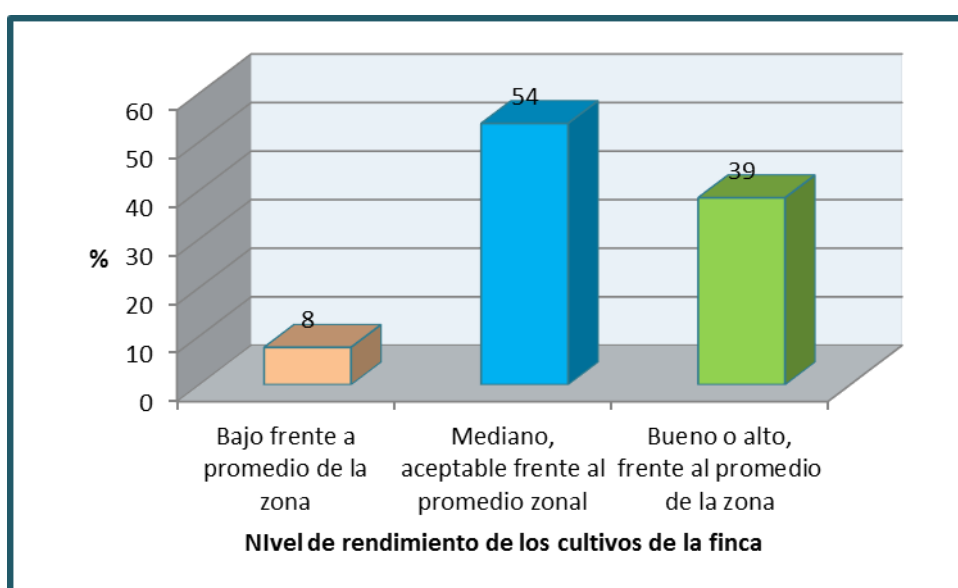


Figura 26. Nivel de rendimiento de los cultivos, parroquia Casanga

En la parroquia Casanga, como se nota en la Figura 26, en 54% de los predios agrícolas los rendimientos de los cultivos alcanzan un nivel mediano, siguiendo en orden de importancia el grado de rendimiento alto en 39% de las fincas; en tanto que en 8% el volumen de producción es bajo.

### Diversidad de las variedades

Coincidente con lo anterior, en la parroquia Casanga, 64% de las fincas disponen de una gama de variedades de semillas mayor a dos ecotipos, en 26% existen por lo menos dos variedades, en tanto que en 10% la diversidad es pobre, cuentan con solo una variedad.

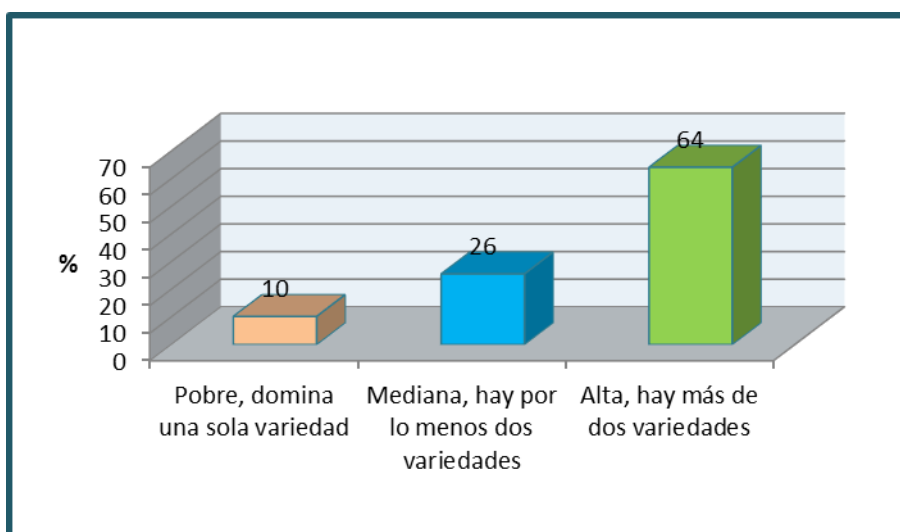


Figura 27. Diversidad de variedades de los cultivos, parroquia Casanga

### Sistema de cultivo

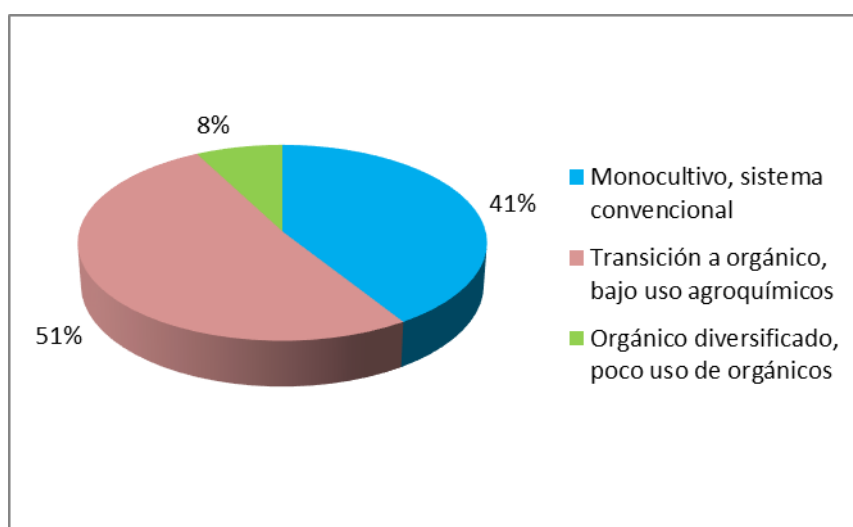


Figura 28. Sistema de cultivo en las fincas de la parroquia Casanga

Según la Figura 28, en 51% de las fincas se observa la implantación del sistema de cultivo de transición a orgánico, es decir los productores utilizan insumos externos, aunque en baja cantidad; en 41% de los predios predomina el monocultivo, bajo el sistema convencional (aplicación de agroquímicos); solo en 8% de las propiedades se practica el sistema orgánico diversificado, con baja aplicación de insumos orgánicos.

### Comercialización de la producción

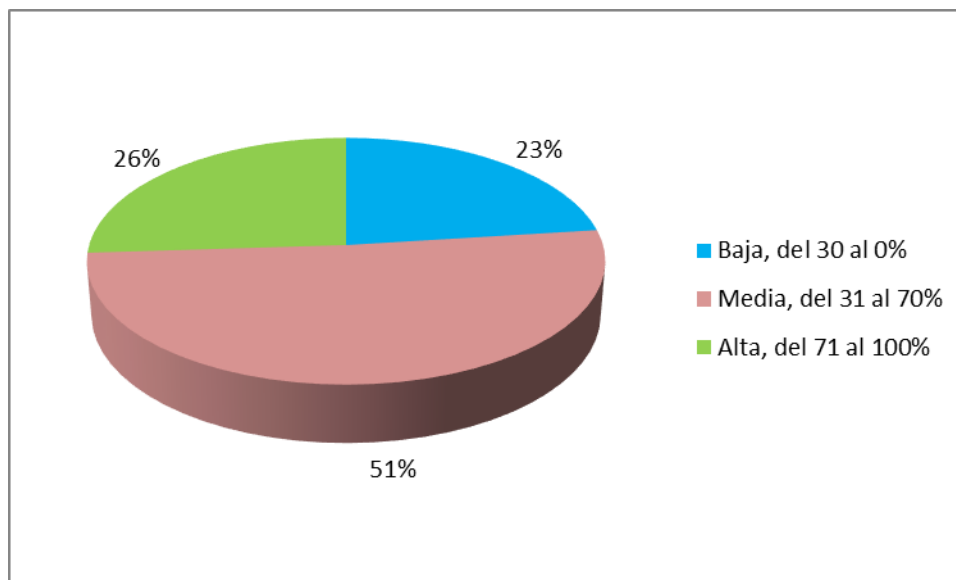


Figura 29. Comercialización de la producción de los cultivos existentes

En la parroquia Casanga, de acuerdo con la Figura 29, la comercialización de la producción se encuentra en un nivel mediano en 51% de las fincas, siguiendo el nivel alto en 26% de los predios, y finalmente el nivel bajo en 23%, denotando que en este grupo la producción es mayormente destinada al autoconsumo.

#### 6.1.3. Agrotecnia de los Cultivos de Maíz y Maní

Las principales actividades agrícolas que realizan los productores de la parroquia Casanga durante el proceso de producción de maíz y maní se sintetizan a continuación Chamba (2011):

Cultivo: maíz duro.

Nombre científico: *Zea mays* L.

Variedad: Brasilia, criollo local.

Ciclo vegetativo: febrero-julio.

Preparación del terreno: maquinaria agrícola.

Densidad de siembra: 0,80 x 0,80 m.

Número de semillas por golpe: 2

Fertilización: rastrojos de la cosecha anterior y estiércol de ganado.

Control de maleas: 2-3 deshierbas en forma manual.

Cosecha: en choclo (consumo familiar), y grano seco (para consumo y semilla).

Cultivo: maní.

Nombre científico: *Arachis hypogaea* L.

Variedad: caramelo (rojo y negro).

Ciclo vegetativo: febrero-julio.

Preparación del terreno: maquinaria agrícola.

Densidad de siembra: 0,40 x 0,40 m.

Número de semillas por golpe: 2

Fertilización: rastrojos de la cosecha anterior y estiércol de ganado.

Control de maleas: 3-4 deshierbas en forma manual.

Cosecha: grano seco (para consumo, semilla y venta).

## 6.2. DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO POR BARRIO

### 6.2.1. Barrio Casanga

Cuadro 2.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de Casanga

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
Agua	Disponibilidad de agua		7	600	67
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		9	900	100
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	9	180	53
		Profundidad capa arable	6	300	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	8	700	44
		Capacidad retención de humedad	5	100	
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	5	250	50
	Color y materia orgánica del suelo	4	200		
Desarrollo raíces-	Desarrollo de las raíces		6	300	56

	cobertura	Cobertura del suelo	4	200	
	Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	7	350	72
	Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos	5	250	50
		Crecimiento de los cultivos	4	200	
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	9	450	50
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	5	250	61
		Competencia de malezas	6	300	
Productividad	Diversidad-manejo	Diversidad variedades de los cultivos	7	700	89
		Sistema de manejo	5	100	
	Rendimiento-comercialización	Rendimiento actual	5	250	61
Sistema de comercialización		6	300		
<b>Promedio</b>					<b>63</b>

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014  
Elaboración: el autor

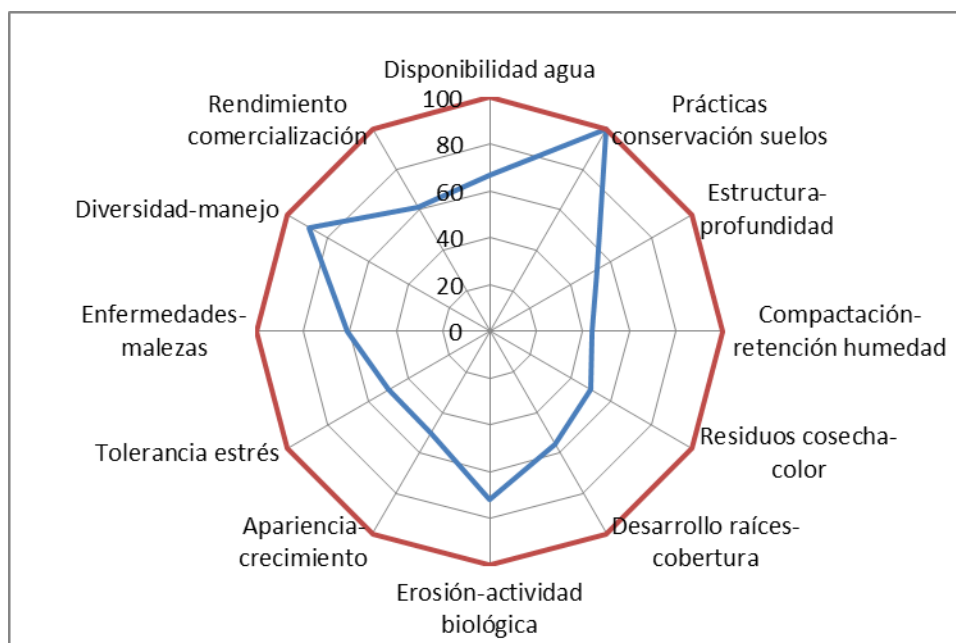


Figura 30. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Casanga

Del examen del Cuadro 2 se infiere que el promedio de la suma de los indicadores es de 63%, encontrándose por encima de este valor, en orden de mayor a menor (Figura 29): 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Diversidad de variedades y Sistema de manejo de los cultivos, 3. Grado de erosión y Actividad biológica, y 4. Disponibilidad de agua.

## 6.2.2. Barrio Macandamine

Cuadro 3.

Indicadores sustentabilidad, sistemas de producción Macandamine

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio	
Agua	Disponibilidad de agua		4	300	60	
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		5	500	100	
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	5	340	58	
		Profundidad capa arable	5	240		
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	4	400	64	
		Capacidad retención de humedad	4	240		
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha		4	300	50
			Color y materia orgánica del suelo	4	200	
		Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	5	300	
	Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	Cobertura del suelo	5	300	57
			Actividad biológica	5	220	
		Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos	5	250	52
Crecimiento de los cultivos			5	270		
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	5	320	64	
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	5	400	65	
Productividad	Diversidad-manejo	Competencia de malezas	4	250	59	
		Diversidad variedades de los cultivos	5	400		
	Sistema de manejo		5	190		
Rendimiento-comercialización	Rendimiento actual		4	250	67	
		Sistema de comercialización	5	420		
Promedio					63	

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014

Elaboración: el autor

De acuerdo con el Cuadro 3 el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción en el barrio Macandamine también es de 63%, verificándose que los valores que se hallan arriba de esta cifra (Figura 30) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Rendimiento actual y Sistema de comercialización, 3. Incidencia de enfermedades y Control de malezas, 4. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad, y 5. Tolerancia al estrés.

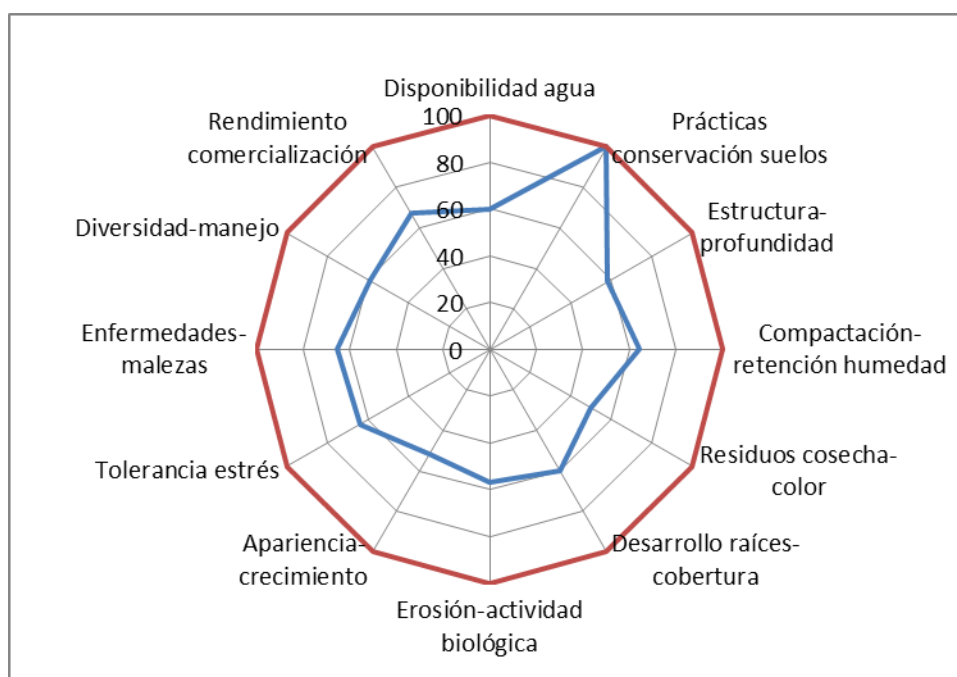


Figura 31. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Macandamine

### 6.2.3. Barrio Sabanilla

Cuadro 4.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de Sabanilla

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
Agua	Disponibilidad de agua		4	240	60
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		4	360	90
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	4	240	54
		Profundidad capa arable	4	190	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	4	400	77
		Capacidad retención de humedad	4	220	
Residuos cosecha-color	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	4	220	59
		Color y materia orgánica del suelo	4	250	
		Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	4	250
Erosión-actividad biológica	Erosión-actividad biológica	Cobertura del suelo	4	250	
		Grado de erosión	3	170	46
Apariencia-crecimiento	Apariencia-crecimiento	Actividad biológica	3	200	
		Apariencia de los cultivos	3	200	50
Salud de los	Tolerancia a estrés	Crecimiento de los cultivos	3	200	
		Tolerancia a estrés	3	200	67



cultivos	Enfermedades- malezas	Incidencia de enfermedades Competencia de malezas	4	250	62
Productividad	Diversidad-manejo	Diversidad variedades de los cultivos	4	300	65
		Sistema de manejo	4	220	
	Rendimiento- comercialización	Rendimiento actual Sistema de comercialización	4	300	65
Promedio					63

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014  
Elaboración: el autor

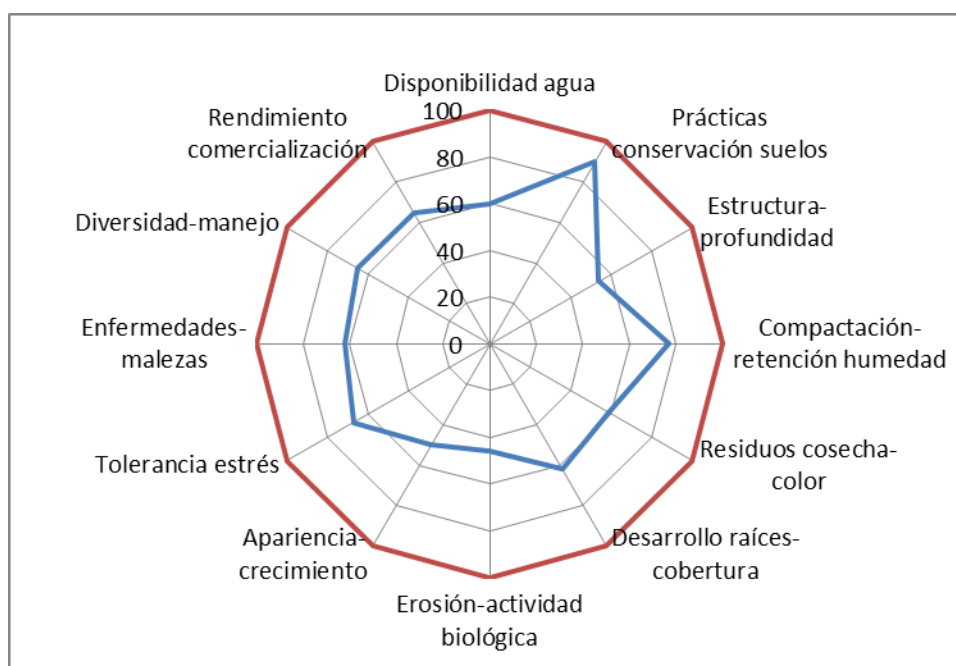


Figura 32. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Sabanilla

Como se muestra en el Cuadro 4, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción del barrio Sabanilla igualmente es de 63%, estando por arriba este valor, en orden de mayor a menor (Figura 31): 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad, 3. Tolerancia al estrés, 4. Diversidad de variedades y Sistema de manejo de los cultivos, 5. Rendimiento actual y Sistema de comercialización.

#### 6.2.4. Barrio Guaypirá

Cuadro 5.

## Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de Guaypirá

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio	
Agua	Disponibilidad de agua		5	420	70	
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		6	540	90	
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	6	390	57	
		Profundidad capa arable	6	300		
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	5	350	62	
		Capacidad retención de humedad	5	400		
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha		6	240	45
			Color y materia orgánica del suelo	6	300	
		Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	6	400	67
			Cobertura del suelo	6	400	
	Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	6	350	54	
		Actividad biológica	5	300		
Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos		5	250	41	
		Crecimiento de los cultivos	6	240		
	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	6	300	50	
Salud de los cultivos	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	6	350	50	
		Competencia de malezas	5	250		
Productividad	Diversidad-manejo	Diversidad variedades de los cultivos	5	400	51	
		Sistema de manejo	6	210		
	Rendimiento-comercialización	Rendimiento actual	5	350	53	
		Sistema de comercialización	6	290		
Promedio					58	

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014

Elaboración: el autor

Como se observa en el Cuadro 5, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción en el barrio Guaypirá es de 58%, comprobándose que las cifras que se encuentran por arriba de este dígito (Figura 32) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Rendimiento actual y Sistema de comercialización, 3. Incidencia de enfermedades y Control de malezas, 4. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad; y, 5. Tolerancia al estrés.

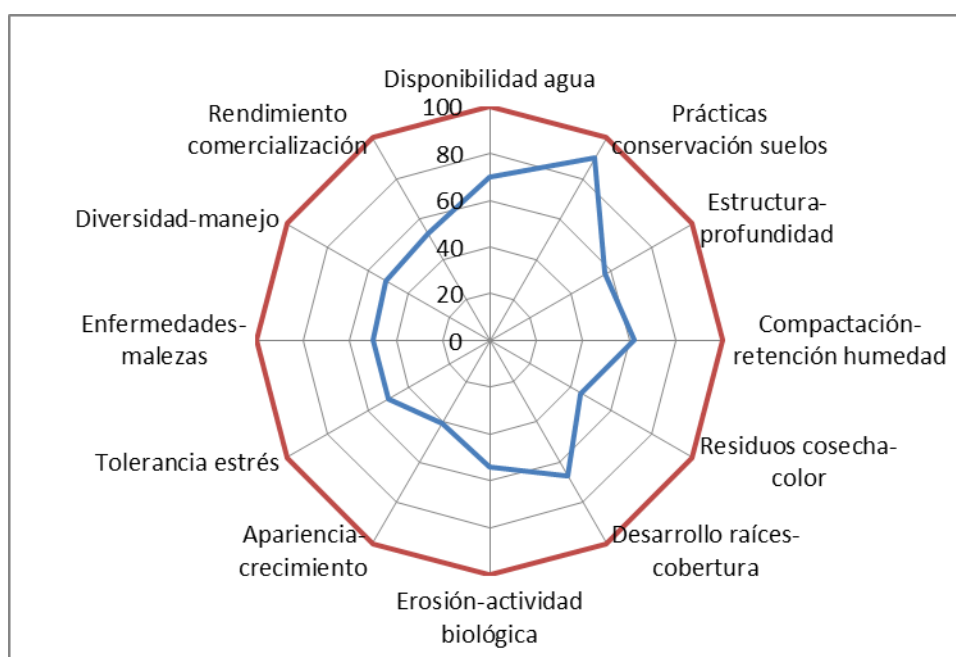


Figura 33. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Guaypirá

### 6.2.5. Barrio Buena Esperanza

Cuadro 6.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de Buena Esperanza

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
Agua	Disponibilidad de agua		5	400	80
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		5	440	88
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	5	340	79
		Profundidad capa arable	5	450	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	5	300	70
		Capacidad retención de humedad	5	400	
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	5	500	95
		Color y materia orgánica del suelo	5	450	
		Desarrollo raíces-cobertura	5	450	95
	Erosión-actividad biológica	Cobertura del suelo	5	500	
		Grado de erosión	5	160	61
	Apariencia-crecimiento	Actividad biológica	5	450	
		Apariencia de los cultivos	5	350	70
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Crecimiento de los cultivos	5	350	
		Tolerancia a estrés	5	500	100
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	5	400	75
		Competencia de malezas	5	350	

Productividad	Diversidad-manejo	Diversidad variedades de los cultivos	5	500	85
		Sistema de manejo	5	350	
	Rendimiento-comercialización	Rendimiento actual	5	400	62
		Sistema de comercialización	5	220	
Promedio					80

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014  
Elaboración: el autor

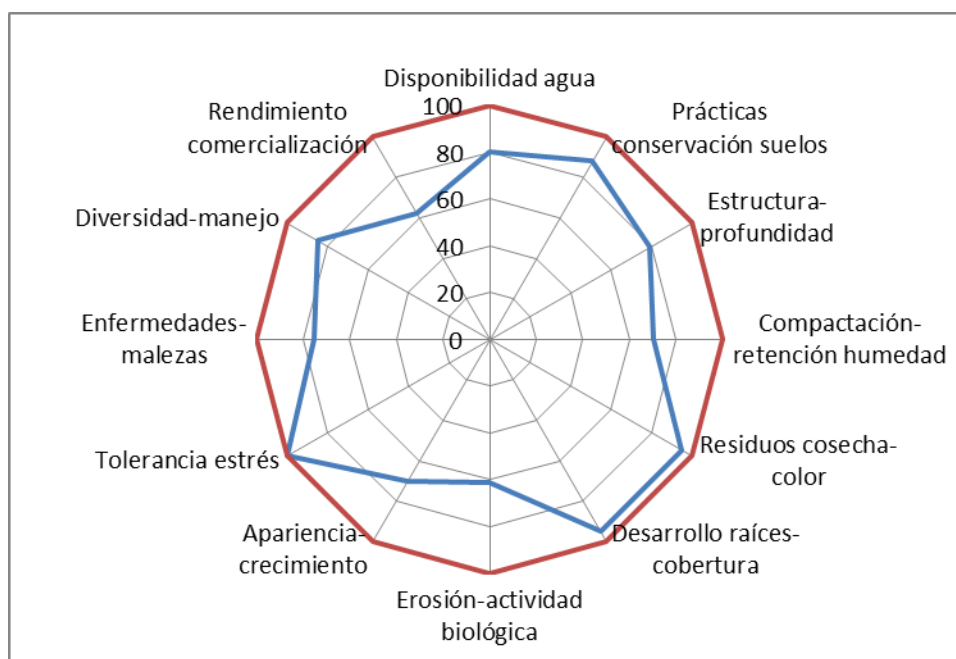


Figura 34. Indicadores de los sistemas de producción del barrio Buena Esperanza

De acuerdo con el Cuadro 6, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción del barrio Buena Esperanza es de 80%, observándose en la Figura 33 que los datos que se hallan por encima de este valor son: 1. Tolerancia al estrés, 2. Presencia y estado de residuos de la cosecha y Color y materia orgánica del suelo, 3. Desarrollo de las raíces y Cobertura del suelo de la finca, 4. Prácticas de conservación de suelos, 5. Diversidad de variedades y Sistema de manejo de los cultivos, y 6. Disponibilidad de agua.

### 6.2.6. Barrio La Sota

Cuadro 7.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de La Sota

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
----------	-----------	---------------	----------------	---------	----------

Agua	Disponibilidad de agua		3	180	36
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		5	500	100
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	5	260	61
		Profundidad capa arable	5	350	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	4	400	60
		Capacidad retención de humedad	3	200	
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	5	160	46
		Color y materia orgánica del suelo	5	300	
	Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	5	400	70
		Cobertura del suelo	5	300	
	Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	4	200	50
		Actividad biológica	5	300	
	Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos	5	350	65
		Crecimiento de los cultivos	4	300	
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	4	250	50
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	4	270	46
Productividad	Diversidad-manejo	Competencia de malezas	5	190	
		Diversidad variedades de los cultivos	5	340	49
	Rendimiento-comercialización	Sistema de manejo	3	150	
		Rendimiento actual	5	320	62
		Sistema de comercialización	4	300	
Promedio					58

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014

Elaboración: el autor

En el barrio La Sota, según el Cuadro 7 el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción es de 58%, comprobándose que los dígitos que se encuentran por encima de este valor (Figura 34) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Desarrollo de las raíces y Cobertura de los suelos de la finca, 3. Apariencia y Crecimiento de los cultivos, 4. Rendimiento actual y Sistema de comercialización, 5. Estructura del suelo y Profundidad de la capa arable, 6. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad.

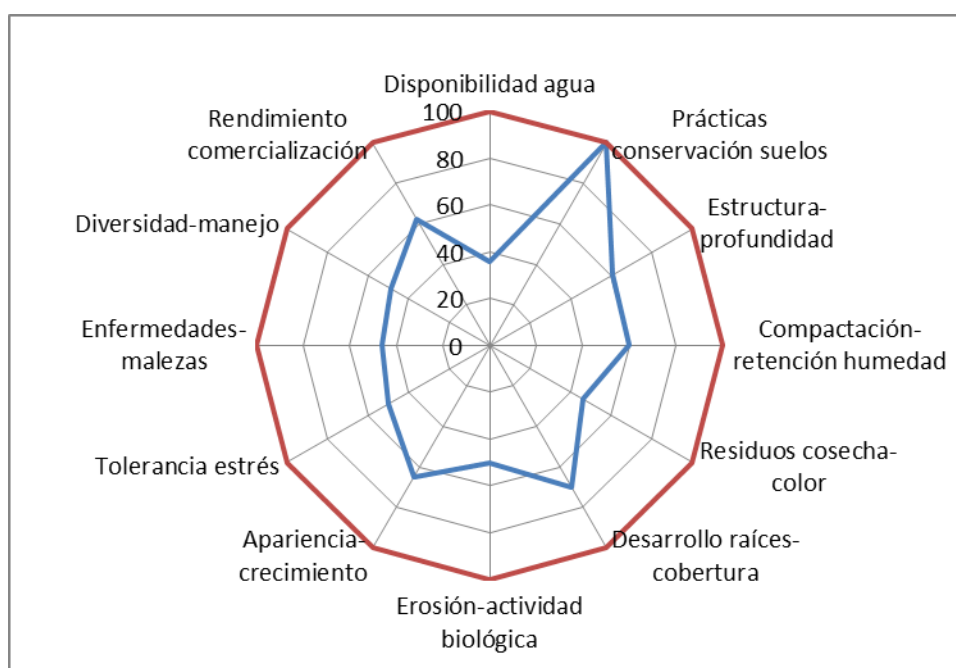


Figura 35. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio La Sota

### 6.2.7. Barrio Zapotepamba

Cuadro 8.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de Zapotepamba

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
Agua	Disponibilidad de agua		2	180	90
Conservación de suelos	Prácticas de conservación de suelos		2	200	100
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	2	40	70
		Profundidad capa arable	2	100	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	2	200	80
		Capacidad retención de humedad	2	120	
Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	Presencia y estado de residuos	2	200	87
		Color y materia orgánica del suelo	2	150	
	Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	2	150	87
		Cobertura del suelo	2	200	
Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	2	250	87	
	Actividad biológica	2	100		
Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos	2	100	50	
	Crecimiento de los cultivos	2	100		
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	2	100	50
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	2	100	50
Productividad	Diversidad-manejo	Competencia de malezas	2	100	
		Diversidad variedades de los cultivos	2	150	55
	Rendimiento-	Sistema de manejo	2	70	
		Rendimiento actual	2	100	55

	comercialización	Sistema de comercialización	2	120	
Promedio					72

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014  
Elaboración: el autor

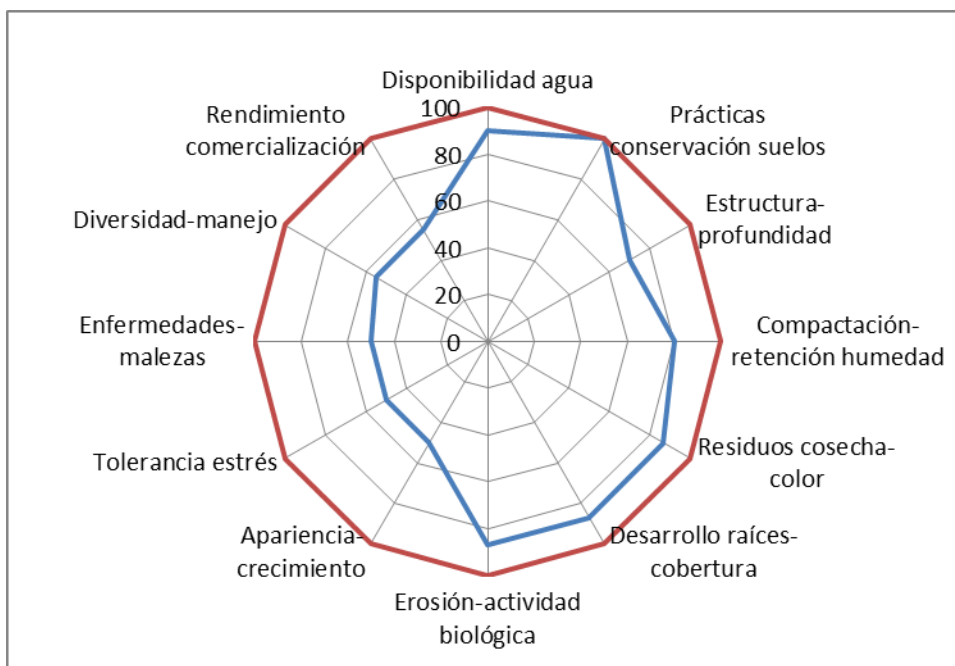


Figura 36. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio Zapotepamba

Como se nota en el Cuadro 8, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción en el barrio Zapotepamba es de 72%, comprobándose que los valores que se encuentran por arriba de este dígito (Figura 35) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Disponibilidad de agua, 3. Presencia y estado de residuos de la cosecha y Color y materia orgánica del suelo, 4. Desarrollo de las raíces y Cobertura del suelo de la finca, 5. Grado de erosión y Actividad biológica, 6. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad.

### 6.2.8. Barrio El Naranjo

Cuadro 9.

Indicadores de sustentabilidad, sistemas de producción de El Naranjo

Variable	Indicador	Sub indicador	Valor encuesta	Valor %	Promedio
Agua	Disponibilidad de agua		2	140	47
Conservación	Prácticas de		3	300	100

de suelos	conservación de suelos				
Calidad del suelo	Estructura-profundidad	Estructura del suelo	3	60	30
		Profundidad capa arable	3	120	
	Compactación-retención humedad	Compactación e infiltración	3	300	73
		Capacidad retención de humedad	3	140	
	Residuos cosecha-color	Presencia y estado de residuos de cosecha	3	200	53
		Color y materia orgánica del suelo	3	120	
	Desarrollo raíces-cobertura	Desarrollo de las raíces	3	120	53
		Cobertura del suelo	3	200	
	Erosión-actividad biológica	Grado de erosión	3	200	53
		Actividad biológica	3	120	
Apariencia-crecimiento	Apariencia de los cultivos	3	120	40	
	Crecimiento de los cultivos	3	120		
Salud de los cultivos	Tolerancia a estrés	Tolerancia a estrés	3	120	40
	Enfermedades-malezas	Incidencia de enfermedades	3	120	40
Productividad	Diversidad-manejo	Competencia de malezas	3	120	
		Diversidad variedades de los cultivos	3	170	43
	Rendimiento-comercialización	Sistema de manejo	3	90	
		Rendimiento actual	3	200	70
Promedio	Sistema de comercialización	3	220		
					54

Fuente: encuesta parroquia Casanga, 2014

Elaboración: el autor

En el barrio El Naranjo, de acuerdo con el Cuadro 9, el promedio de la suma de los indicadores de los sistemas de producción es de 54%, verificándose que los dígitos que se hallan por arriba de este valor (Figura 36) son: 1. Prácticas de conservación de suelos, 2. Compactación e infiltración y Capacidad de retención de la humedad, y, 3. Rendimiento actual y Sistema de comercialización.



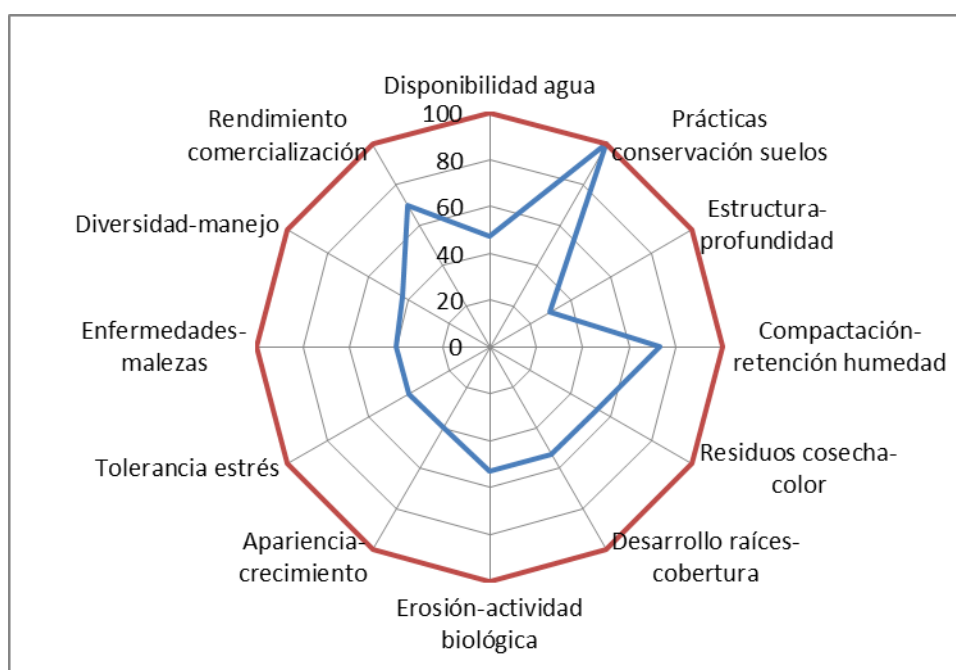


Figura 37. Diagnóstico de los sistemas de producción del barrio El Naranjo

### 6.2.9. Posición de indicadores según barrio de la parroquia Casanga

Cuadro 10.

Resumen de ubicación de indicadores por barrio, parroquia Casanga

Indicador	Barrio							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Disponibilidad de agua	4			2	6		2	
2. Prácticas de conservación de suelos	1	1	1	1	4	1	1	1
3. Estructura-profundidad						5		
4. Compactación-retención humedad		4	2	4		6	6	2
5. Residuos cosecha-color					2		3	
6. Desarrollo raíces-cobertura				3	3	2	4	
7. Erosión-actividad biológica	3						5	
8. Apariencia-crecimiento						3		
9. Tolerancia a estrés		5	3		1			
10. Enfermedades-malezas		3						
11. Diversidad-manejo	2		4		5			
12. Rendimiento-comercialización		2	5			4		3
Promedio del barrio	63	63	63	58	80	58	72	54

1 = Casanga

2 = Macandamine

3 = Sabanilla

4 = Guaypirá

5 = Buena Esperanza

6 = La Sota

7 = Zapotepamba

8 = El Naranjo

Del examen del **Cuadro 10** se puede inferir lo siguiente:

1. Los barrios que tienen los más altos promedios de optimización de los factores que influyen en los sistemas de producción son Guaypirá con 80% y Zapotepamba con 72%.
2. Siguen en orden de importancia los barrios Casanga, Macandamine, Sabanilla, cada uno con 63%; Guaypirá y La Sota con 58% cada uno; y, El Naranjo con 54%.
3. Los barrios, según el número de indicadores que influyen en los sistemas de producción son: Buena Esperanza, La Sota y Zapotepamba con 6 cada uno, Macandamine y Sabanilla con 5, Casanga y Guaypirá con 4, y El Naranjo con 3.
4. Los tres indicadores de sostenibilidad, que tienen una influencia de mayor a menor importancia sobre los sistemas de producción de los barrios de la parroquia Casanga, son: 1°. Prácticas de conservación de suelos, 2°. Disponibilidad de agua; 3°. Desarrollo de las raíces y cobertura de los suelos de la finca.

## VII.

### CONCLUSIONES

El diagnóstico agroecológico de sistemas de producción agrícola es un conjunto de procedimientos que nos permite describir y analizar diferentes indicadores de sostenibilidad que no solamente son productivos sino sociales, económicos, ambientales.

La identificación de las condiciones de los indicadores de sostenibilidad, permite determinar sus limitaciones así como las causas de éstas y las potencialidades o posibles soluciones para mejorar su funcionamiento y consecuentemente la calidad de vida de los productores.

Las unidades de producción agrícola incluidas en este estudio presentaron resultados diferentes para cada indicador, acercándose a valores máximos o mínimos, de acuerdo a la escala valorativa, lo que confirma la necesidad de intervención en los barrios de la parroquia Casanga.

Al efectuar la caracterización de las unidades productivas se encontró que: 74% de los propietarios son de sexo masculino y 26% femenino; 87% ha aprobado la instrucción primaria y menor escala los otros niveles, no existen analfabetos; 67% son de estado civil casado; en 70% de los hogares existen en 4 y más de 6 hijos, 72% tienen bajo su dependencia a un pariente.

En referencia a los datos generales de la finca: 72% de los predios tienen un tamaño inferior a 3 ha; 82% disponen de agua para riego para regar la propiedad parcialmente, y solo 22% puede regar en toda el área; en los linderos de 90% de las fincas se han sembrado árboles de porotillo, como una buena práctica de conservación de los suelos.

Sobre la calidad del suelo: en 69% de los predios el suelo se seca rápido y permanece seco en la temporada seca; 67% disponen de un suelo no compacto; 64% tienen un suelo suelto con pocos gránulos y una capa de menos de 10 cm de espesor; en 86% los suelos son de color café claro a negro.

En 92% de las propiedades de la parroquia Casanga los cultivos tienen hojas de un color verde intenso a verde claro; en 77% de las mismas los cultivos presentan una apariencia entre poco densa a buen crecimiento; en 64% se observa una erosión

evidente pero baja, coincidiendo con una mediana actividad biológica; en 56% las raíces tienen un crecimiento limitado; 54% tienen cobertura vegetal en menos de la mitad de la extensión.

En el aspecto de la salud de los cultivos, en 67% de las fincas los cultivos sufren estrés pero se recuperan lentamente; en 69% las malas hierbas compiten en forma mediana con los cultivos.

En cuanto a la productividad, 64% de las fincas disponen de una gama de semillas de más de dos variedades; en 54% los rendimientos de los cultivos alcanzan niveles medianos; en 51% existe el predominio de cultivo manejado convencionalmente

En el análisis por barrios, los que tienen los más altos promedios de optimización de los factores que influyen en los sistemas de producción son: Guaypirá con 80% y Zapotepamba con 72%; siguen en orden de importancia los barrios Casanga, Macandamine, Sabanilla, cada uno con 63%; Guaypirá y La Sota con 58% cada uno; y, El Naranjo con 54%.

Los barrios según el número de indicadores que influyen en los sistemas de producción son: Buena Esperanza, La Sota y Zapotepamba con 6 cada uno, Macandamine y Sabanilla con 5, Casanga y Guaypirá con 4, y El Naranjo con 3.

Los tres indicadores de sostenibilidad que tienen influencia de mayor a menor importancia sobre los sistemas de producción de los barrios de la parroquia Casanga, son: 1°. Prácticas de conservación de suelos, 2°. Disponibilidad de agua; 3°. Desarrollo de las raíces y cobertura de los suelos de la finca.

## VIII.

### RECOMENDACIONES

Con la información obtenida se recomienda a las autoridades de la parroquia Casanga, gestionen un plan de manejo de sistemas de producción de maíz y maní con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca institución rectora del fomento productivo.

Debido a que la escasez de agua en época seca es un factor limitante para los agricultores de la parroquia Casanga, se recomienda solicitar al gobierno parroquial iniciar un plan de optimización del agua a través de la implementación de planes de capacitación para la tecnificación del riego, prácticas de conservación y protección de micro cuencas y fuentes de captación.

Se, se recomienda a la Junta Parroquial de Casanga establecer alianzas con entidades como la Universidad Nacional de Loja, El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias que realizan investigación, para el mejoramiento de los aspectos de tecnología en las fincas agroecológicas, en donde se considere mejores métodos de conservación y mejoramiento de la fertilidad de suelos, implementación de sistemas agroforestales, silvopastoriles, fertilidad del suelo, rotación de cultivos, aspectos sanitarios de los cultivos, diversificación de la producción tanto agrícola como pecuaria

Mayor participación de los productores en la cadena agroalimentaria de la producción a fin de reducir la intermediación y con ello obtener utilidad

## IX.

### BIBLIOGRAFÍA

- Aguinsaca Caraguay, R. X. (2014). *Dinámica productiva agrícola: la estructura y funcionamiento de los sistemas de producción de los agricultores de las parroquias del noroccidente del cantón Loja, Ecuador* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de La Plata, La Plata, AR.
- Alfaro Santamaría, M. (2011). *Utilización del balance energético en la evaluación de la sostenibilidad ecológica del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) en campo abierto y bajo invernadero en Cartago, Costa Rica* (Tesis de maestría). Universidad Estatal a Distancia, San José, CR.
- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo, UY: Editorial Nordan–Comunidad.
- Apollin, F. y Eberhart, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural, guía metodológica*. Quito: Camaren.
- Arnés Prieto, E. (2011). *Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa* (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ES.
- Báez Barraza, K. A. (2005). *Impacto de la innovación tecnológica en la sustentabilidad de los sistemas de producción de campesinos Pehuenches. Comuna de Lonquimay. IX Región de la Araucanía* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago, CL.
- Benavides Fauta, A. V. (2013). *Evaluación de los sistemas agroforestales para la elaboración de un plan de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos en el ceypsa, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de*

*Cotopaxi* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, EC.

Bolívar, H. (2011). *Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible*. Recuperado de [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3706330.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3706330.pdf)

Brunett Pérez, L.; González Esquivel, C. y García Hernández, L. A. (2005). Evaluación de la sustentabilidad de dos agroecosistemas campesinos de producción de maíz y leche, utilizando indicadores. Recuperado de <http://www.lrrd.org/lrrd17/7/pere17078.htm>

Castillo Cabrera, G. J. y Cabrera Jaramillo, G. 2001. *Funcionamiento y rentabilidad de las unidades de producción de la micro cuenca del río Yangana* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, EC.

Cedeño Moreira, M. G. y Vélez Cedeño, J. C. (2006). *Análisis de las políticas de producción en áreas de riego en la provincia de Manabí y su incidencia en el desarrollo socio económico* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, EC.

Chamba Morales, M. D. (2011). *Estudio agrosocioeconómico y de los sistemas productivos de la parroquia Casanga, cantón Paltas, provincia de Loja*. Informe Técnico. Loja, EC: Universidad Nacional de Loja.

Delgado Lemus, T. S. (2009). *Evaluación de sustentabilidad de los sistemas de producción rural en tres comunidades de la microcuenca Umécuaro-Loma Caliente, Michoacán* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, MX.

González Esquivel, C. E.; Ríos Granados, H.; Brunett, Pérez, L.; Zamorano Camiro, S. y Villa Méndez, C. I. (2006). ¿Es posible evaluar la dimensión social de la

sustentabilidad? Aplicación de una metodología en dos comunidades campesinas del valle de Toluca, México. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*, 13(40), 107-139. Recuperado de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Gutiérrez Cedillo, J. G; González Esquivel, C. E. y Aguilera Gómez, L. I. (2006). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas. Recuperado de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Guzmán Casado, G. I. y Alonso Mielgo, A. M. (2007). La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas*, 16(1), 24-36. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/7684>

Ibay Yupa, M. L. (2011). *Identificación del sistema de producción de un agricultor tipo en el cantón Mocha, provincia de Tungurahua, para diseñar alternativas de optimización* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, EC.

Inga Guamán, R. W. (2014). *Evaluación del sistema agrario, zona II en la parroquia San Joaquín Azuay-Ecuador* (Tesis de maestría). Escuela Politécnica Salesiana, Cuenca, EC.

JPC (Junta Parroquial de Casanga). 2011. *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Casanga, cantón Paltas, provincia de Loja*. Casanga, Paltas, Loja, EC: Junta parroquial de Casanga.

Kú, V. M.; Pool, L.; Mendoza, J. y Aguirre, E. (2013). Propuesta metodológica para evaluar proyectos productivos con criterios locales de sustentabilidad en Calakmul, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 17(1), 9-34. Recuperado de <http://www.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2013/enero/1.pdf>



- Leal Muñoz, N. (2007). *Contribución al estudio de los sistemas de producción campesinos del municipio de Ocaña: el caso de la cooperativa multiactiva agroecológica Agrovinda limitada* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, CO.
- López-Ridaura, S.; Masera, O. y Astier, M. (2001). *Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: el marco MESMIS*. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/7684>
- Lucas Guaranda, M. E.; Bravo García, J. R. y Patricio Cedeño Cevallos, L. P. (2009). *Diseño, construcción y evaluación de una sembradora directa mecanizada para los pequeños agricultores del valle del río Portoviejo* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, EC.
- Masera, O.; Astier, M. y López-Ridaura, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. México: Mundi-Prensa.
- Martínez Castillo, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Tecnología en Marcha*, 22(2), 23-39. Recuperado de [http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec\\_marcha/article/view/114/113](http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_marcha/article/view/114/113)
- Muner, L. H. de. (2011). *Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el Estado de Espírito Santo – Brasil* (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, Córdoba, ES.
- Osorio Rosales, M. L. y Contreras Hernández, A. (2009). *El diagnóstico rural participativo y el manejo de los recursos naturales*. Recuperado de [http://www.pa.gob.mx/publica/rev\\_42/ANALISIS/Mar%C3%ADa%20Luisa%20Osorio\\_8.pdf](http://www.pa.gob.mx/publica/rev_42/ANALISIS/Mar%C3%ADa%20Luisa%20Osorio_8.pdf)

- Peralta S, V. J. (2010). *Diagnóstico agroecológico de sistemas agrícolas*. Recuperado de <http://visionagroecologica.blogspot.com/2010/05/diagnostico-agroecologico-de-sistemas.html>
- Piedra Rivas, W. P. (2012). *Elementos básicos para el diseño predial de una finca agroecológica* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, EC.
- Priego-Castillo, G. A.; Galmiche-Tejeda, A.; Castelán-Estrada, M.; Ruiz-Rosado, O. y Ortiz-Ceballos, A. I. (2009). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso en unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 25(1), 39-57. Recuperado de <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/uciencia/abril2009/3--400.pdf>
- Quiroz Mancipe, E. M.; Tibatá Millan, A. R. y Villamil Velosa, C. M. (2014). *Evaluación de la sostenibilidad de unidades productivas agropecuarias en los municipios de Chivatá, Soracá y Tinjacá Departamento de Boyacá* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Tunja, CO.
- Ríos Atehortúa, G. P. (2009). *Propuesta para generar indicadores de sostenibilidad en sistemas de producción agropecuaria, para la toma de decisiones, caso: lechería especializada* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia, Medellín, CO.
- Román Campoverde, G. C. (2012). *Diagnóstico situacional turístico de la parroquia rural Casanga del cantón Paltas de la provincia de Loja* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Loja, EC.
- Sánchez Fernández, G. (2009). *Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos; aplicación empírica para sistemas agrarios de*

*Castilla y León* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, ES.

Saraguro Martínez, A. (2009). *Módulo VI: sistemas de producción agropecuaria*. Loja, EC: Modalidad de Estudios a Distancia Universidad Nacional de Loja.

Sarandón, S. J. y Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28. Recuperado de [revistas.um.es/agroecologia/article/download/117131/110](http://revistas.um.es/agroecologia/article/download/117131/110)