

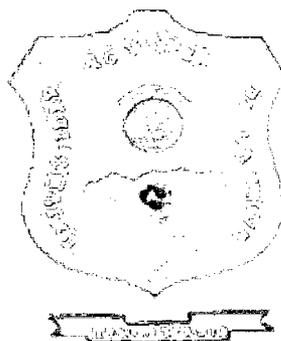
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

TÍNGO MARÍA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROECOLÓGICA

MENCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL



**DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
PLAN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO
CUÑUMBUZA – REGIÓN DE SAN MARTÍN**

Tesis

Para optar el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

JHORJHI VEGA HIDALGO

TÍNGO MARÍA - PERÚ

2011



P10

V37

Vega Hidalgo, Jhorjhi

Diagnóstico participativo para la Implementación de Sistemas Silvopastoriles en la Microcuenca del Río Cuñumbuza – Region de San Martín. Tingo María, 2011

116 h.; 35 cuadros; 28 fgrs.; 47 ref.; 30 cm.

**Tesis (Maestro en Ciencias – Agroecología Mención : Gestion Ambiental)
Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria (Perú). Escuela de
Posgrado.**

MICROCUENCA / SOSTENIBILIDAD / SISTEMAS / SILVOPASTORILES /

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO / PLANIFICACIÓN / GANADERÍA

TINGO MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

TÍNGO MARÍA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROECOLÓGICA

MENCIÓN GESTIÓN AMBIENTAL



**DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
PLAN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO
CUÑUMBUZA – REGIÓN DE SAN MARTÍN**

Tesis

Para optar el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

JHORJHI VEGA HIDALGO

Promoción 2010

TÍNGO MARÍA - PERÚ

2011



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

ESCUELA DE POSGRADO

DIRECCION

Av. Universitaria Km. 1.5 - S/N - Telefax (062) 561070 Email: epgunas@hotmail.com



"Año del Centenario de Machu Picchu para el mundo" "UNAS, Primer lugar en la amazonía Peruana"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad universitaria siendo las 9.15 a.m. del día jueves 24 del mes de marzo de 2011, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la UNAS, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

"PLANIFICACION PARTICIPATIVA PARA LA IMPLEMENTACION DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA MICROCUENCA DEL RIO CUNUMBUZA REGION SAN MARTIN"

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología con Mención en Gestión Ambiental, Ingeniero Zootecnista JHORJHI VEGA HIDALGO.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando: **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**.

Acto seguido, a horas 11:30 a.m., el Presidente dio por levantado el acto; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros integrantes del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad

.....
M.Sc. Lucio Manrique De Lara Suarez
Presidente del Jurado

.....
Dr. Jorge Rios Alvarado
Asesor

.....
M.Sc. Ladislao Ruiz Rengifo
Miembro del Jurado

.....
M.Sc. Carlos Arévalo Arévalo
Miembro del Jurado

DEDICATORIA

A ti mi Dios que me diste la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Con mucho cariño principalmente a mis padres Wilder Vega Tenazoa y Yolanda Hidalgo Murrieta me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo por darme una carrera para mi futuro y poder crecer en mí , aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón.

Agradecimiento también va para mi tía Ernestina Peña torres y mis estimados hermanos Ronald, Silvia, Wilder, Agustín, Sarita Isabel, Taty Yanina, Junior David, por el aprecio y consideración que tienen hacia mí.

A mis abuelitos (as), tíos (as), primos, sobrinos, quisiera nombrarlos a cada uno de ustedes pero son mucho, pero eso no quiere decir que no me acuerde de cada uno de ustedes, a todos los aprecio mucho y más que familia son mis amigos. A ti abuelito Gerardo a pesar de que no estás aquí ahora en estos momentos con nosotros, sé que tu alma si lo está y por que tuviste los mismo sueños que yo te dedico con todo mi alma mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Considero muy oportuno expresar mi gratitud a todas las personas e instituciones que directa e indirectamente han contribuido para desarrollarme en este proceso académico y generación de este trabajo que contribuirá a fortalecer la actividad ganadera sostenible en los productores de la provincia de Mariscal Cáceres en la Región de San Martín.

Quiero expresar mis más profundos agradecimientos a nuestra prestigiosa casa de estudio Universidad Nacional Agraria de la Selva, considera como la número uno en la amazonia peruana, por haberme dado la oportunidad de estudiar, el cual me ha aportado grandes beneficios tanto en mi vida personal como profesional.

Agradezco de manera especial al Dr. JORGE RIOS ALVARADO y MSC. RAFAEL RENÉ ROBLES RODRÍGUEZ por haber aceptado ser mis asesores para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesional.

También quiero agradecer a mi familia por que me han dado el aliento y la fuerza necesaria para enfrentar este gran reto en mi vida, por la paciencia que han tenido durante estos años, y por su constante ánimo y consejos, los cuales me han ayudado a encarar de la mejor forma posible las dificultades de la vida.

Finalmente, gracias a Agrofer Laura, Agrofer Diego, Agrofer León, por darme su apoyo incondicional.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Generalidades de la amazonia peruana.....	4
2.2. Análisis de un sistema de producción agropecuario.....	5
2.3.1. Educación.....	6
2.2.2. Economía del agricultor.....	6
2.2.3. Aspectos sociales.....	7
2.2.4. Nivel de instrucción.....	7
2.3. La cuenca hidrográfica como unidad para el manejo integral de los recursos naturales.....	7
2.3.1. Gestión de cuencas y desarrollo sostenible.....	8
2.3.2. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación agroconservacionistas.....	9
2.4. Problemática ambiental generada por la actividad ganadera.....	11
2.4.1. Impacto sobre el suelo.....	11
2.4.2. Impacto por deforestación.....	12
2.4.3. Impacto sobre el agua.....	13
2.5. Indicadores de sostenibilidad.....	14

3.2.3.2. Propuestas participativa de sistemas silvopastoril....	32
3.2.3.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca del rio Cuñumbuzo.....	34
IV. RESULTADOS.....	35
4.1. Diagnóstico rápido de la microcuenca del río Cuñumbuzo.....	35
4.1.1. Taller de diagnóstico participativo.....	36
4.2. Caracterización y tipología de los sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo.....	39
4.2.1. Análisis de componentes principales de las categorías para la formación de grupo.....	51
4.3. Determinación de los indicadores de sostenibilidad como línea base en la microcuenca del rio Cuñumbuzo.....	54
4.3.1. Indicadores a nivel de la microcuenca hidrográfica.....	54
4.3.1.1. Dimensión económica.....	54
4.3.1.1.1. Orientación productiva.....	54
4.3.1.1.2. Principal fuente de ingreso.....	55
4.3.1.1.3. tamaño de la finca.....	55
4.3.1.1.4. Tamaño del hato.....	56
4.3.1.1.5. Tipo de trabajadores en la finca.....	57
4.3.1.2. Dimensión social.....	57
4.3.1.2.1. Grado de instrucción del propietario.....	57
4.3.1.2.2. Es miembro de una organización.....	58

4.3.1.2.3. Formación técnica.....	59
4.3.1.2.4. Vías de comunicación.....	60
4.3.1.2.5. Existencia de grupos organizados.....	60
4.3.1.2.6. Pobreza o miseria.....	60
4.3.1.2.7. Centros educativos y de salud.....	61
4.3.1.3. Dimensión ambiental.....	61
4.3.1.3.1. Cantidad de árboles en los potreros.....	61
4.3.1.3.2. Comercialización de madera.....	62
4.3.1.3.3. Método para el control de maleza.....	63
4.3.1.3.4. Fertilización de las pasturas.....	64
4.3.1.3.5. Presencia de basura en los ríos.....	64
4.3.1.3.6. Desaparición de bosques primario.....	65
4.3.1.3.7. Aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos.....	65
4.3.1.3.8. Evidencia de ganaderías con prácticas inadecuadas o sin manejo de conservación del suelo y agua.....	66
4.3.1.3.9. Utilización de estiércol.....	67
4.3.1.3.10. Eliminación de envases químico.....	67
4.4. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles.....	70
4.4.1. Selección de las fincas.....	70

5.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca.....	100
5.3.1. Percepción de los indicadores.....	100
5.4. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	101
VI. CONCLUSIONES.....	103
VII. RECOMENDACIONES.....	106
VIII. ABSTRACT.....	107
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	108
X. ANEXO.....	117

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro	Página
1. Trabajos caracterización y tipificación ganaderos.....	18
2. Caracterización e índices de valoración de los indicadores para la metodología rápida de estiman el manejo de la cuenca.....	25
3. Indicadores biofísicos y socioeconómico de manejo de una cuenca y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa.....	26
4. Escala de valoración rápida del manejo de la cuenca.....	27
5. Resultado general del diagnostico rápido de la microcuenca del rio Cuñumbuza.....	35
6. Resultados del diagnostico participativo de percepción local ante la problemática y alternativa en base a los factores sociales, sistemas de producción y ambientales, realizado en la microcuenca del rio Cuñumbuza.....	37
7. Numero de variables consideradas por categoría.....	40
8. Principales variables socioeconómicas y uso de leñosas que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del rio Cuñumbuza.....	41
9. Principales variables sobre los sistemas de producción que contribuyen a diferenciar las fincas de la micro cuenca del rio Cuñumbuza.....	44

10.	Principales variables sobre manejo de pasturas que contribuyen diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	46
11.	Principales variables sobre núcleo familiar y uso de recursos naturales que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	49
12.	Análisis de componentes principales: autovalores y autovectores.....	52
13.	Orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	54
14.	Principal fuente de ingreso de los propietarios de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	55
15.	Tamaño de las fincas de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	56
16.	Tamaño de hatos de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	56
17.	Número de personas de la familia que trabajan en la finca de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	57
18.	Grado de instrucción del propietario de la finca en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	58
19.	Ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	59
20.	Propietarios que recibió formación técnica en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	59

21. Propietario que presenta árboles en los potreros en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	62
22. Propietario que vende madera en su finca en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	62
23. Método de desmalezado de los potreros en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	63
24. Propietario que fertiliza su pastura en su finca en la microcuenca de Cuñumbuza.....	64
25. Porcentaje de fincas ganaderas que presenta evidencia de ganadería con prácticas inadecuadas o sin obras de manejo y conservación de suelo y agua su finca en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	66
26. Determinación de propietario que utiliza el estiércol como abono en su finca en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	67
27. Eliminación de embases de agroquímicos y veterinarios por parte del ganadero a en su finca en la microcuenca de Cuñumbuza.....	68
28. Matriz de indicadores de la microcuenca del río Cuñumbuza.....	69
29. Productores seleccionados para el trabajo de planificación agroconservacionistas de su finca en la microcuenca del río Cuñumbuza.....	71
30. Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 1, en el sector de Shanso.	72
31. Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 1).....	75

32.	Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 2, en el sector de Aucararca.....	76
33.	Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 2)	79
34.	Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 3, en el sector Monte Cristo.....	80
35.	Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 3)	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Diagrama de clasificación de explotación en tres tipo.....	19
2. Ubicación Geográfica del área de estudio.....	21
3. Proceso metodológico, planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoril en la microcuenca del río Cuñumbuzo.....	23
4. Diagrama de desarrollo del taller participativo.....	29
5. Diagrama de la metodología de caracterización y tipificación de sistemas de producción.....	30
6. Diagrama de desarrollo del taller participativo para la implementación de sistemas silvopastoriles.....	33
7. Diagrama de clasificación de las fincas en base a las variables socioeconómicas y los sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo.....	39
8. Orientación productiva de la población encuestada (en porcentajes)....	42
9. Tamaño de finca de la población encuestada (en porcentaje).....	42
10. Árboles actuales con los de hace 5 años de la población encuestada (en porcentaje).....	43
11. Cantidad de árboles en finca de la población encuestada (en porcentaje).....	43
12. Tamaño de hato de la población encuestada (en porcentaje).....	45

13. Tipo suplemento que utiliza la población encuestada (en porcentaje)....	45
14. Sistema de reproducción que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	45
15. Tamaño del piso forrajero que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	47
16. Tipo de pastura que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	47
17. Método para el control de maleza que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	48
18. Sistema de pastoreo que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	48
19. Grado de instrucción del propietario de la población encuestada (en porcentaje).....	50
20. Forma de eliminar los embases químicos que utiliza la población encuestada (en porcentaje).....	50
21. Biplot para las categorías de clasificación que muestra la variabilidad de los grupos formados.....	51
22. Comportamiento de los grupos formados con respecto a las categorías evaluadas.....	53
23. Desaparición de las áreas boscosas en laderas y planicies.....	128
24. Coloración de turbidez que refleja escorrentía y erosión de suelos.....	128
25. Ausencia y deficiencia de centros educativos y centro de salud.....	128
26. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas.....	129

27. Establecimiento de nueva pasturas y quema de pasturas.....	129
28. Contaminación directa del agua.....	129

RESUMEN

El presente trabajo permitió determinar propuestas participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuzo, ubicados en los distritos de Campanilla, Ledoy, Pajarillo, de las provincias de Mariscal Cáceres y Huallaga, región San Martín. El proceso metodológico consistió en diagnóstico participativo de la microcuenca, en base a factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales; Caracterización y tipificación de los sistemas de producción, donde se utilizó el análisis de componentes principales (ACP), y correlación múltiple; y tipificando con análisis conglomerado clúster; La microcuenca del río Cuñumbuzo se encuentra mal manejada, existiendo tres grupos de ganaderos homogéneos dentro de los grupos y heterogéneos entre ellos, se consideró 25 indicadores de sostenibilidad para la microcuenca como línea base, la implementación de estos sistemas para los tres grupos de ganadero que varían según especies que cada finca cree conveniente ya que tienen problemas similares en sus explotaciones ganaderas.

Palabras claves: Microcuenca, sostenibilidad, sistemas, silvopastoriles, diagnóstico participativo, planificación, ganadería.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad pecuaria en la microcuenca del río Cuñumbuza, a pesar de su importancia y del papel tan relevante como actividad económica de las familias rurales, ha sido señalada como una de las principales causas de la transformación de los ecosistemas naturales, motivo por el cual muchas áreas boscosas han sido modificadas en áreas de cultivos de pastos, ocasionando deforestación, reducción de la capacidad productiva del suelo, diversidad biológica, y caudales del agua; convirtiéndose en amenazas para nuestras futuras generaciones. Sin embargo, cuando las actividades pecuarias están acompañadas con implementación de sistemas eco-amigables; puede constituir una alternativa importante para detener o mitigar la degradación de los recursos naturales, además de ser actividades productivas que traen mayores beneficios económicos para el agricultor rural.

En la mayoría de las cuencas hidrográficas, se evidencia la falta de un adecuado manejo de los recursos naturales. Y ello es el resultado de una planificación deficiente en el uso de la tierra que ha generado una serie de impactos negativos en el ambiente natural.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se hace necesario realizar un análisis integral de los factores biofísicos y socioeconómicos para una planificación del uso de la tierra, acompañada de una adecuada clasificación de los sistemas pecuarios con lo cual podríamos diseñar políticas agropecuarias sostenibles para la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Los estudios de caracterización y tipificación de los sistemas de producción, nos permiten realizar una mejor planificación, distribución y funcionamiento de los diferentes sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

En la microcuenca del río Cuñumbuzo, se evidencia la falta de un adecuado manejo de los recursos naturales. Esto es el resultado de una planificación deficiente en el uso de la tierra que han generado una serie de impactos negativos en el ambiente natural; por lo cual se ha planteado el problema, que no existe planificación participativa en la implementación de sistemas silvopastoriles existentes en la microcuenca del río Cuñumbuzo, los mismos que en el tiempo no son sostenibles. Como respuesta se plantea la hipótesis: Que, la propuesta para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuzo, permitirá que los sistemas de producción tiendan hacia la sostenibilidad, siempre y cuando se tenga una planificación participativa.

Objetivos:

- Elaborar una propuesta de plan participativo para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Los objetivos específicos derivados para el presente estudio son:

- Realizar el diagnóstico participativo en la microcuenca del río Cuñumbuzo en base a los factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales.
- Caracterizar y tipificar los sistemas de producción en el área de estudio.
- Determinar indicadores de sostenibilidad como línea base del proyecto propuesto en la microcuenca del río Cuñumbuzo.
- Plantear estrategias participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles para cada tipo de sistemas de producción existentes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades de la amazonía peruana

En la amazonía peruana y en el país la estructura de las propiedades se encuentran altamente fragmentadas, donde el 70 % de las propiedades tiene menos de 5 ha y el 14 % menos de 10 ha lo que hace que el 84 % de las unidades agropecuarias sean posesionarias de la mitad de la superficie agrícola del Perú. Esta situación genera una serie de restricciones y limitaciones para emprender un desarrollo competitivo en las actividades agropecuarias, por ello los productores se encuentran en un estado de sobrevivencia o subsistencia (RIOS *et al.*, 2003).

La TORRE (1998) da a conocer que la ocupación de la amazonía se dio a través de los procesos de colonización, en los años de auge del narcotráfico, posteriormente en la disminución de la producción de la hoja de coca debido a la erradicación y control por parte del gobierno, dicho grupo humano abandonaron sus tierras y pertenencias ocasionando una fuerte emigración del campo a la ciudad.

Según RIOS (1999), los factores que limitan el desarrollo de los sistemas de producción en la amazonía peruana, son la topografía del terreno, condiciones climáticas desfavorables, escasas áreas para la aptitud agropecuaria, contaminación por el uso de pesticidas, abono sintético y la tala indiscriminada de los bosques.

2.2. Análisis de un sistema de producción agropecuario

RADULOVICH (1994) indica que las explotaciones agrícolas tradicionales de la selva, se caracterizan por la combinación de actividades agroeconómicas en que se desenvuelven, asimismo, indica que se caracterizan por las metas, expectativas y posibilidades de la familia campesina; estos sistemas de producción son altamente completos en la maraña de interacciones que su manejo implica.

FIGUEROA (2003) da a conocer que la producción agropecuaria tiene su máxima expresión a nivel de comunidades campesinas del Perú. Su origen étnico e histórico, su ubicación geográfica y ecológica sumados al aislamiento y falta de atención de los gobiernos y sus políticas han traído como consecuencia un bajo nivel de producción y productividad, así como el nivel económico y de vida de este sector de la población y esto se acentúa aún más cuando más se encuentran en zonas rurales.

2.2.1. Educación

CEPES (1998) manifiesta que las demandas del poblador rural han presionado al estado a incrementar la atención educativa mediante un aumento del número de plazas docentes, de programas de alfabetización y capacitación. Sin embargo, este apóstera estatal hacia la educación rural, presenta una serie de deficiencias, tal como es cierto, que la mitad de las escuelas son indecentes, que el 65 % de los profesores rurales de la Sierra y el 68 % de los profesores de la Selva no tienen título pedagógico, plaza docentes no abiertas por largos periodos, escasez de materiales educativos, no cuentan con servicios de agua, desagüe y energía eléctrica.

2.2.2. Economía del agricultor

GUZMAN (1994) menciona que el nivel de ingreso económico de los principales cultivos agrícolas depende de dos factores: el primero referido al rendimiento de la tierra y de los principales cultivos agrícolas; el segundo aspecto se basa en los precios de los principales cultivos en chacra, sujeta a las variaciones del mercado el cual es oscilante. CLIMENT (1987) adiciona un tercer factor como causa del atraso económico de las sociedades rurales, indicándole a esto como la forma tradicional de producción tan solo para autoconsumo.

2.2.3. Aspectos sociales

Los factores inherentes al agricultor como son: procedencia, nivel de instrucción, tenencia de tierras, topografía, tamaño de la finca, comercialización. Influyen en el desarrollo pecuario y en forma general al desarrollo de la comunidad (CESPES, 1998).

2.2.4. Nivel de instrucción

RANSAY (1989) y BURTON (1997) concuerdan que el grado de instrucción influencia directamente en el proceso de la enseñanza, a lo que los extensionistas, muchas veces olvidan que los agricultores y amas de casa han suspendido en niveles iniciales lo que dificulta el proceso de aprendizaje para los beneficiarios implicando la no adopción eficiente de las tecnologías.

2.3. La cuenca hidrográfica como unidad para el manejo integral de los recursos naturales

La cuenca, sea en forma independiente o interconectada con otras, es la unidad territorial más aceptada para la gestión integrada de los recursos hídricos, ya que permite una mejor gestión de los recursos naturales (DOUROJEANNI *et al.*, 2002). La cuenca hidrográfica es una unidad económica y social para el desarrollo comunal y para fines de planificación y ordenamiento de los recursos naturales (GREGERSEN *et al.*, 1988).

Asimismo, la cuenca esta conformada por componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora y fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales e institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre sí, de tal manera que al afectarse uno de ellos se produce un desbalance que pone en peligro todo el sistema (RAMAKRISHNA, 1997). Por ello, desde el momento que una familia o un núcleo de población se ubican dentro de una cuenca hidrográfica se inicia un proceso de presión sobre los recursos naturales. A corto, mediano y largo plazo aparecen efectos e impactos que se traducen en escenarios de deterioro de los recursos con una tendencia a procesos de insostenibilidad (REICHE, 1998).

El manejo de cuencas, en su concepto básico, integra la necesidad de ordenar el territorio y con base en la vocación de la cuenca, la capacidad de uso de la tierra, la determinación de áreas críticas y factores sociales, diagnosticar capacidades, conflictos y proponer soluciones, que se enmarcan en los principios de ordenamiento territorial (FAUSTINO, 2001).

2.3.1. Gestión de cuencas y el desarrollo sostenible

La gestión y el manejo de cuencas, se ha sugerido como la opción apropiada para lograr la sostenibilidad de los recursos naturales (FAUSTINO, 2001). Por lo tanto el manejo de cuencas viene a ser parte de una buena planificación, del aprovechamiento de la tierra, pues no hay duda que la producción del agua está muy relacionada al uso de la tierra.

DÍAZ *et al.* (1997), dan a conocer que el manejo sustentable de las tierras no puede alcanzarse solo con propuestas tecnológicas, sino que requiere de cambios profundos en las actitudes, en las políticas, en los procedimientos de regulación y control. La conservación de los recursos naturales no debe ser vista, interpretada o enfocada de manera tal que se bosque la solución con un solo instrumento, herramienta o práctica, si no como debe ser vista como un modo de vida, un enfoque productivo-conservacionista.

El desarrollo sustentable es función del crecimiento económico, la sustentabilidad ambiental y la equidad. Los procesos de gestión integrada de cuencas, por definición, deben por lo menos lograr alcanzar metas de aprovechamiento de los recursos de la cuenca (crecimiento económico) y de manejo de los recursos con el fin de preservarlos, conservarlos o protegerlos (sustentabilidad ambiental) (DOUROJEANNI, 2002).

2.3.2. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación agroconservacionistas

En términos formales, la cuenca, microcuenca son las unidades de planificación y análisis en los que se debe tener en cuenta que los procesos de intervención humana. El manejo de una cuenca comienza por la rehabilitación a nivel de campo, incorporando la educación ambiental a todos los niveles para facilitar las actividades de manejo sostenible (RAMAKRISHNA, 1997). Por ello, ROBLES (2005) plantea que el objetivo primordial del manejo del uso de la

tierra a nivel de cuenca es alcanzar un uso verdaderamente sostenible de los recursos naturales, en especial el agua, el bosque y el suelo, considerando al hombre y la comunidad como el agente protector o destructor.

Asimismo, ROBLES (2005) señala que para el éxito de la planificación conservacionista es determinante que el agricultor esté involucrado en todo el proceso, desde la recolección de los datos hasta la formulación de las opciones de manejo propuestas. El técnico debe explicar claramente cada paso: el plan de conservación debe ser hecho con el agricultor y no solamente para él; de su grado de entendimiento dependerá el buen éxito de la construcción y mantenimiento de las obras físicas y de la implementación de toda práctica de manejo recomendada. Según CUBERO (1994), en forma general hay dos formas de inducir a los agricultores a que participen: una es, a través de un programa educativo a largo plazo, un proceso básico y continuo que incluye demostraciones, entrenamiento, reuniones, entrevistas y otras técnicas de extensión; la otra es, dándole incentivos financieros o técnicos, para promover su participación.

CUBERO (1994) señala que no se trata de un plan de manejo de la cuenca sino de un plan concertado con los pobladores, en el que se incluyen acciones sencillas planificadas e implementadas a nivel de la cuenca hidrográfica. En ese sentido, la FAO (1993) indica que los objetivos de una planificación de tierras se agrupan en: eficiencia, equidad, aceptabilidad y sustentabilidad.

La planificación a nivel de cuenca hidrográfica no reduce la importancia del hombre o del factor social como elemento fundamental para la planificación de acciones en el medio rural. La cuenca hidrográfica debe estar enfocada como un débito geográfico-social, donde coexiste un componente geográfico-hidrológico y un componente socio - económico, representado por la comunidad que allí usa y maneja los recursos naturales (CUBERO, 1994).

2.4. Problemática ambiental generada por la actividad ganadera

Los ecosistemas naturales alrededor del mundo presentan constantes impactos ambientales y en muchos de los casos la ganadería se ha visto involucrada como una de las causas de dicha problemática (KAIMOWITZ, 1996). Entre los impactos negativos generados por la ganadería podemos mencionar: erosión y compactación de suelos, deforestación, contaminación de suelo y aguas y pérdida de la biodiversidad (MURGUEITIO, 2004).

2.4.1. Impactos sobre el suelo

La compactación de los suelos resultante del tránsito de los animales, es uno de los impactos negativos de la ganadería, ya que afecta el flujo del agua y la estabilidad estructural del suelo, lo cual provoca procesos de erosión. Esta situación acarrea una pérdida irremediable del suelo y con ello afecta también la productividad de la finca (GALINDO *et al.*, 2003).

Por otro lado, SADEGHIAN *et al.* (2001) realizaron un estudio sobre el estado del suelo en doce sistemas agrícolas en la región del Quindío, Colombia, en el cual se concluyó que los mayores impactos sobre el suelo fueron ocasionados por los sistemas ganaderos intensivos y en menor medida por la ganadería tradicional, también se demostró que sistemas cafetales tradicionales presentan una menor degradación del recurso suelo.

2.4.2. Impacto por deforestación

La actividad ganadera es cada vez más señalada como una de las principales causas de la deforestación en el mundo (STEINFELD, 2000). Se estima que en América tropical el mayor uso de la tierra agrícola son pastos, llegando a ocupar hasta un 80 % del área agropecuaria (MURGUEITIO, 2004). En América Central los pastos ocupan más del 63 % del área destinada a las actividades agropecuarias (HOLMANN y RIVAS, 2005). De acuerdo a 22 datos de FAOSTAT (2006), la cubierta forestal en Centroamérica disminuirá en 1.2 millones de ha para el año 2010. Esta presión cada vez más intensa se deberá principalmente a la expansión de las actividades pecuarias para la producción de bienes y servicios (CAJAS-GIRON y SINCLAIR, 2001). Esta situación es alarmante ya que el 50 % de la diversidad biológica se encuentra en las áreas boscosas y de mantenerse las actuales tasas de deforestación, el último bosque tropical primario de magnitud apreciable podría ser talado dentro de los próximos 50 años, causando pérdidas irreversibles de especies (FENUAP, 2001).

En Costa Rica, Nicaragua y el Salvador se ha producido una grave reducción de la cobertura arbórea. La ganadería basada en pastos nativos ha sido la causante del mayor cambio en los paisajes rurales hasta llegar a una escala continental y debe reconocerse como un proceso de enormes repercusiones ambientales y sociales (STEINFELD, 2000). En Colombia, muchas de las áreas ganaderas se encuentran en pendientes pronunciadas donde el uso de suelo era café y que han pasado a ser utilizadas para la ganadería intensiva ocasionando problemas de erosión, disminución de la fertilidad de suelos y de calidad del agua en menos de 4 años (SADEGHIAN *et al.*, 2001). En cuencas ganaderas seleccionadas en Centroamérica se estimó que entre el 50 % y el 80 % de las áreas en pasturas se encuentran en avanzado estado de degradación con una carga animal inferior al 40 % en relación a pasturas que reciben un manejo apropiado (CATIE, 2002).

2.4.3. Impacto sobre el agua

La deforestación y la ganadería intensiva con manejo deficiente también han afectado el recurso hídrico, debido al aumento de los sedimentos que llegan a las quebradas y al uso indiscriminado de agroquímicos (CORPOICA, 2004). Por otro lado en fincas con buen manejo y alta cobertura arbórea existe una mayor protección y producción de nacientes de agua, se disminuye la erosión de suelo ya que los árboles reducen la velocidad de caída de las gotas de agua y favorece la filtración (GALINDO *et al.*, 2003).

En un estudio realizado por GALINDO *et al.* (2003), sobre la calidad del agua en doce microcuencas, se estudiaron tres usos de suelo (bosques, cafetales y ganadería) en la región del Quindío, Colombia. Se encontró que la ganadería intensiva para la producción de carne o leche presentaron los valores promedios más altos en los parámetros físicos-químicos evaluados en comparación con los cafetales y los bosques. Los resultados obtenidos por los autores ponen en evidencia lo indicado anteriormente por CORPOICA (2004), quien hace referencia al efecto negativo que tienen los sistemas intensivos sobre la calidad del recurso hídrico.

2.5. Indicadores de sostenibilidad

Según FAUSTINO (2001), el indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo. Los indicadores pueden ser cuantitativos y cualitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar, estos deben ser medibles y verificables, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención.

MULLER (1996) considera que los agroecosistemas son la unidad apropiada para el análisis de la agricultura y la sostenibilidad. Se deben confrontar las tres dimensiones de la sostenibilidad (ambiente, económica y social).

2.6. Sistemas silvopastoriles

Son una modalidad de agroforestería pecuaria que combina los pastos para ganadería con árboles y arbustos. Estos sistemas cumplen algunas funciones de los bosques naturales porque poseen vegetación permanente con raíces profundas y un dosel denso. Son una alternativa real al tipo de ganadería que prevalece en América Latina, generan servicios ambientales y mejoran la calidad de vida de los productores y de las familias que dependen de las fincas ganaderas para su sustento (PEZO, 1998).

2.6.1. Aplicaciones de sistemas silvopastoriles

2.6.1.1. Amortiguamiento del estrés hídrico

En los sistemas silvopastoriles, quizás sea más importante el efecto de los árboles sobre el balance hídrico del sistema. Cuando las leñosas y las pasturas comparten el mismo espacio, como son los sistemas de plantaciones o de árboles dispersos en potreros, la menor temperatura en el estrato herbáceo bajo la copa de los árboles provoca la disminución en la tasa de pérdida de agua por transpiración a través de las estomas. Además se presenta una baja de temperatura en el suelo, lo cual resulta en menores pérdidas de agua por evaporación (CERRUD, 2002).

2.6.1.2. Regulación del estrés térmico

La presencia de árboles en un sistema silvopastoril mitiga los extremos de temperatura a los que puede estar sometido el estrato subyacente de vegetaciones herbáceas (PEREZ, 2006). La temperatura óptima para el crecimiento de gramíneas tropicales es de 35 °C y las leguminosas el valor correspondiente es de 28 - 29°C, entonces, cuando la temperatura ambiental supera el nivel, surge el enfriamiento, provocado por la presencia de árboles (Reynolds, 1995; citado por PEZO, 1998).

2.6.1.3. Incremento en la humedad relativa

El incremento en la humedad relativa del aire es otra característica del micro clima que se desarrolla bajo la copa de los árboles. Este incremento incide en un mayor riesgo de ataques por hongos a la vegetación herbácea que crece debajo de los árboles (Reynolds, 1995; citado por PEZO, 1998).

2.7. Las fincas como unidad de intervención

Teniendo el enfoque integral de la finca como un sistema, como la unidad de análisis para la planificación y sobre todo para evaluar los efectos e impactos globales, se considera para efectos prácticos, a la finca como la unidad de manejo e intervención (FAUSTINO, 2001).

Según RODRIGO (1988), es la finca donde se implementan por la voluntad del propietario, las prácticas que se recomiendan en los planes de manejo, por lo que es indispensable definir que tipo de prácticas es más conveniente para cada tipo de productor, en función a las restricciones sociales y económicas de éste, y las limitaciones físico-ambientales de su finca.

2.8. Caracterización y tipificación de sistemas de producción

Los estudios de caracterización y tipificación nos permiten realizar una mejor planificación y distribución más eficiente de los recursos destinados a mejorar el funcionamiento de los diferentes sistemas productivos que conforman el entorno de la población estudiada. Para realizar un estudio de caracterización y tipificación existe una gran diversidad de técnicas, de las cuales el investigador debe seleccionar aquellas que considere más adecuadas a sus datos y sobre todo a su objetivo científico (CASTEL *et al.*, 2003). El alto grado de heterogeneidad que existe entre las explotaciones que conforman una población dificulta la toma de decisiones de carácter transversal. En tal sentido al agrupar las explotaciones de acuerdo a sus principales diferencias y relaciones, se busca maximizar la homogeneidad dentro de los grupos y la heterogeneidad entre los grupos. La metodología de investigación relacionada con los sistemas de producción, tiene como base el conocimiento de los factores (exógenos y endógenos) que intervienen en los mismos, como una necesidad obligada para el desarrollo de alternativas de gestión (CASTALDO *et al.*, 2003).

Para la caracterización y tipificación de los sistemas, PARDOS *et al.* (1997), RAPEY *et al.* (2001), MACEDO *et al.* (2003), CASTEL *et al.* (2003), SCHULTZE *et al.* (2001) y PAZ *et al.*, (2003) utilizan técnicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis clúster, los que incluyen un conjunto de técnicas y métodos que nos permiten estudiar conjuntos de variables en una población de individuos (Cuadro 1). La estadística utilizada para la caracterización y tipificación de los sistemas de producción se detallan a continuación.

Cuadro 1. Trabajos caracterización y tipificación de sistemas ganaderos.

Autores	Sector de estudio	Técnicas de reducción					
		dimensión de variables				Tipificación	
		ACP	ACM	AF	MC	Clúster	RL
Masa, <i>et al.</i> 1991	Sistemas ganaderos	X					
Manrique, <i>et al.</i> 1994	Explotaciones ovinas montaña	X				X	
Funes, <i>et al.</i> 1997	Producción lechera caprina	X				X	
Sáez, <i>et al.</i> 1999	Explotaciones ovinas	X				X	
Pardo, <i>et al.</i> 1999	Explotaciones ovinas	X				X	
Solano, <i>et al.</i> 2000	Sistemas vacuno mixto y leche		X			X	
Rapey, <i>et al.</i> 2001	Explotaciones familiares silvopastoriles de montaña	X					X
Siegmund-Schultze y Rischkowsky. 2001	Familias con ovinos en régimen urb.		X			X	X
Aceró, <i>et al.</i> 2003	Sistemas caprinos extensivos			X		X	
Castel, <i>et al.</i> 2003	Sistemas caprinos semi-extens.		X			X	
Macedo, <i>et al.</i> 2003	Sistema productivo tradicional	X				X	
Köbrich <i>et al.</i> 2003	Sistemas ganaderos			X		X	
Paz, <i>et al.</i> 2003	Sistemas caprino lechero	X				X	
Sraïri, <i>et al.</i> 2003	Explotaciones vacuno de leche	X				X	

Fuente: Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005).

ACP. Análisis de componentes principales; ACM. Análisis de correspondencia múltiples; AF. Análisis Factorial; C.

Matriz de Correlación; Cluster. Análisis de Conglomerados; RL. Regresión logística

2.8.1. Análisis clúster (Conglomerados)

Una vez concretados y seleccionados los factores se procede al análisis multivariante clúster, el cual es un método estadístico de clasificación de datos, que permite establecer grupos homogéneos de explotaciones a la vez que heterogéneos entre los mismos. MAINAR *et al.* (1993), SÁEZ *et al.* (1997), CASTEI *et al.* (2000), SIEGMUND-SCHULTZE *et al.* (2001), MACEDO *et al.* (2003), SOLANO *et al.* (2003) y SRAÏRI *et al.* (2003) utilizan el análisis cluster para clasificar y agrupar sistemas productivos extensivos y semi extensivos. Existen otros que configuran grupos con estructuras arborescentes, de forma que clúster de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores, se denominan jerárquicos (PÉREZ, 2006). El resultado del análisis clúster normalmente se expresa gráficamente en un diagrama de árbol o dendograma (figura 1).

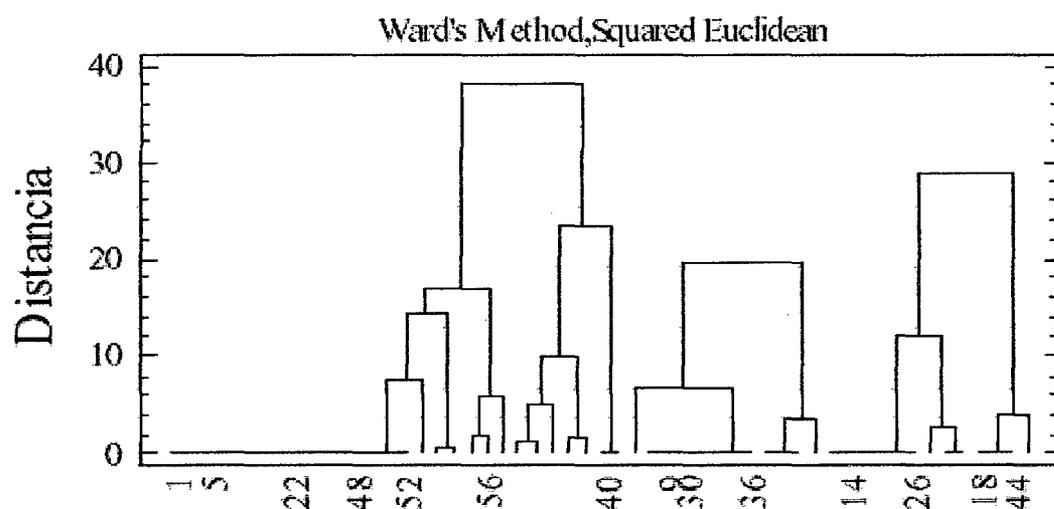


Figura 1. Dendrograma de clasificación de explotaciones en tres sub tipos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la microcuenca del río Cuñumbuza, se encuentra ubicado en los distrito de Pajarillo y Campanilla en la provincia de Mariscal Cáceres y en el distrito de Ledoy perteneciendo a la provincia del Huallaga en la Región San Martín. Tiene una extensión aproximada de 40 820 ha. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida, se encuentra en un Bosque Húmedo Tropical (BhT).

Geográficamente se encuentra entre las coordenadas UTM comprendido entre 328,657; 9185,678 y 319,568; 9146,789. Con rango de altitud de 320 - 887 m.s.n.m. Registrándose una precipitación pluvial anual de 1400 -1800 mm., con una temperatura promedio 25 °C (SENAMHI, 2011). El estudio se realizó en el mes de junio de 2009 y finalizando en el mes de diciembre de 2010.

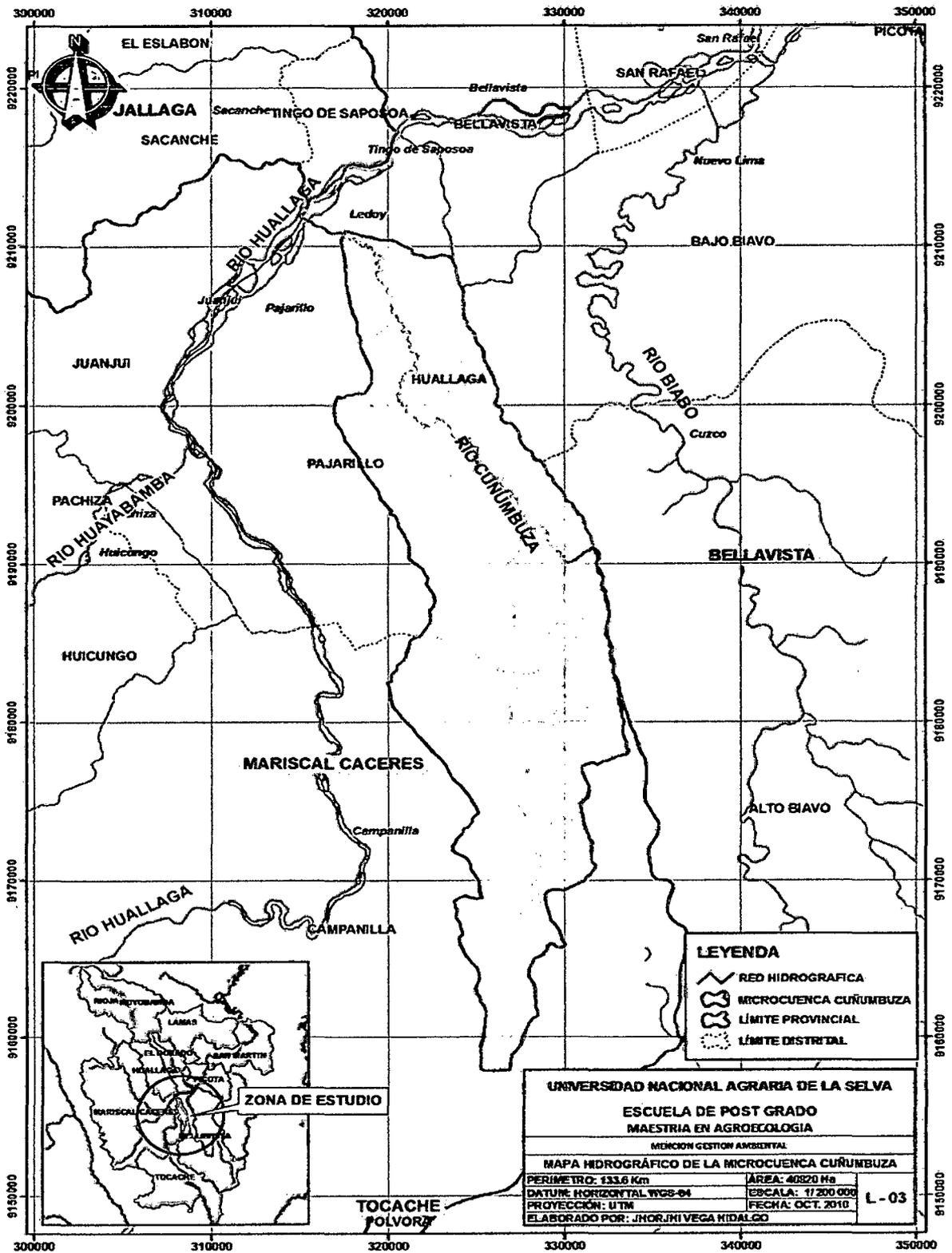
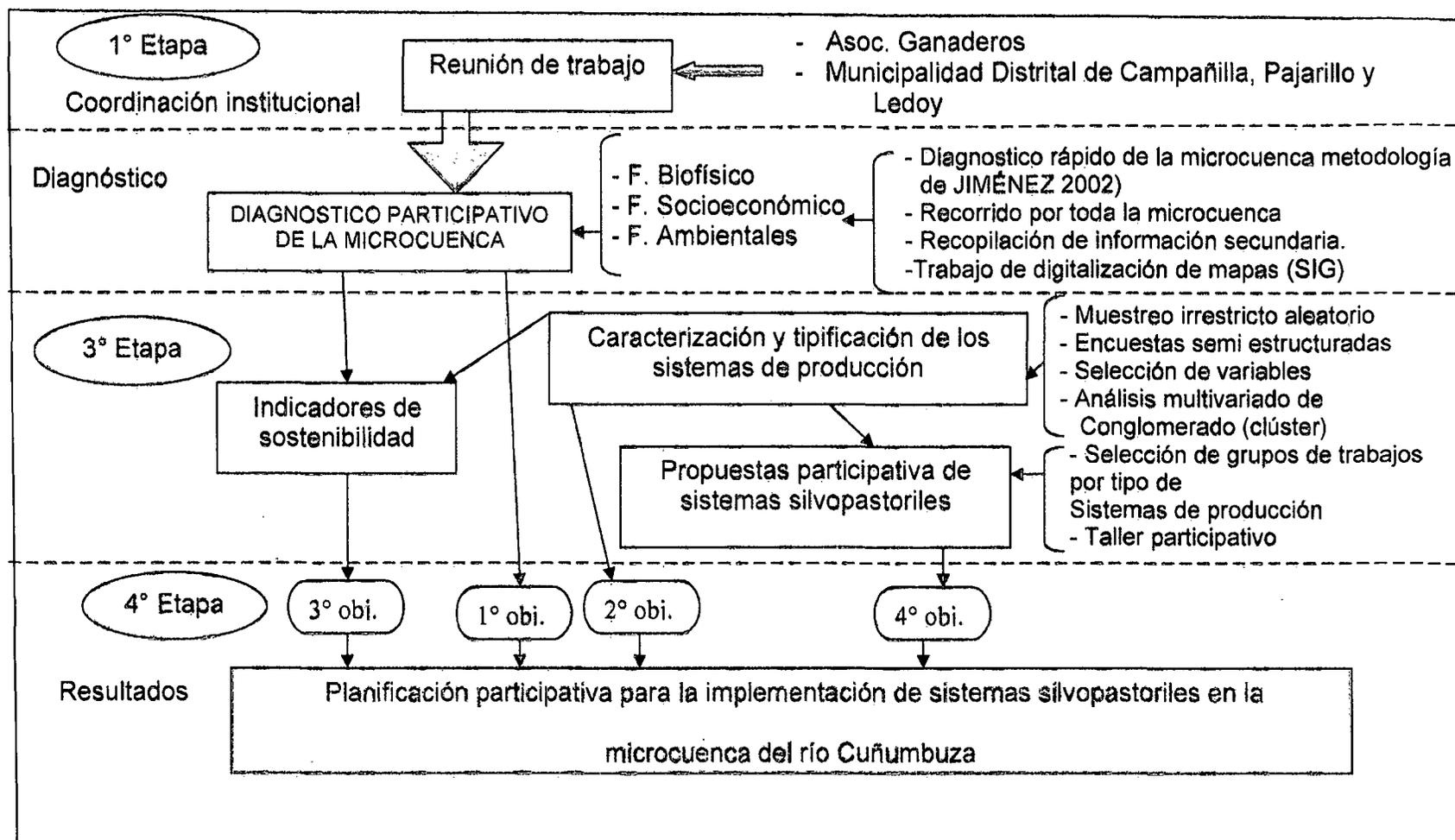


Figura 2. Mapa de ubicación geográfica del área de estudio.

3.2. Metodología

Para el desarrollo del objetivo general, se utilizó la metodología propuesta por ROBLES (2005), adaptada a nuestra realidad geográfica y socioeconómica, que propone todo el proceso de intervención a una determinada cuenca, considerándola como unidad de planificación y actuando sobre las fincas ganaderas como unidad de intervención, bajo un enfoque antropocéntrico.

El proceso metodológico (figura 3), ha sido modificado para nuestra zona de estudio, la cual se desarrollará en cuatro etapas.



Fuente: Modificada de ROBLES (2005), Planificación agroconservacionista de fincas como contribución al manejo integral de la microcuenca del Río Uruca, Costa Rica.

Figura 3. Proceso metodológico planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

3.2.1. Primera etapa

La primera etapa consistió en realizar la coordinación institucional, a través de reuniones de trabajo con los encargados de todas las instituciones presentes en el área de estudio, como son: La Asociación de ganaderos, la municipalidad distrital de Campanilla, Pajarillo, Ledoy y otras instituciones interesadas en el proyecto. Los objetivos de estas reuniones de trabajo son para dar a conocer los alcances del presente trabajo de investigación y/o involucrarlos en las actividades a realizarse.

3.2.2. Segunda etapa

Para este primer objetivo, se realizó con el uso de varias herramientas, que permitieron en su conjunto, brindarnos suficiente información de la situación actual, en base a los factores biofísicos, socios económicos y ambientales del área de estudio, realizando un diagnóstico participativo de la microcuenca, la cual se realizó mediante las siguientes actividades:

3.2.2.1. Diagnóstico rápido de la microcuenca

Para esta actividad se utilizó la metodología propuesta por Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005), la cual está basada en un diagnóstico rápido de elementos, que incluye variables tanto biofísicos y

socioeconómicos y ambiental que son fácilmente observables, lo cual permitirá determinar si la cuenca está bien manejada y cuáles serían los indicadores más críticos en la formulación de indicadores de sostenibilidad.

Se utilizó una escala de cinco índices posibles de valoración para cada indicador (cuadro 2) siendo parte de esta premisa, que entre mayor es el índice de valoración correspondiente, mayor es su contribución al mal manejo y la consecuente degradación y vulnerable desastres de la cuenca (Jiménez ,2002; citado por ROBLES, 2005).

Cuadro 2. Caracterización e índices de valoración de los indicadores para la metodología rápida de estimar el manejo de la cuenca.

Caracterización del indicador	Índice de valoración
Muy alto (MA)	4
Alto (A)	3
Medio (M)	2
Bajo (B)	1
Muy bajo o nulo (MB)	0

Fuente: Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005).

Se procedió de la siguiente manera: se anotó el índice de valoración asignado a cada indicador (cuadro 3), luego de haber realizado el recorrido y reconocimiento respectivo de la microcuenca. Se sumaron los índices de valoración (76 columnas). La sumatoria total obtenida se dividió entre la valoración máxima posible y se multiplicará por 100 para obtener el nivel de manejo de la cuenca comparándola con la escala de valoración del manejo (cuadro 4).

Cuadro 3. Indicadores biofísicos y socioeconómicos de manejo de una cuenca
y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa.

Indicadores de manejo de la cuenca	Valoración del indicador de manejo				
	MA (4)	A (3)	M (2)	B (1)	MB (0)
1. Turbiedad y coloración anormal del agua en el flujo principal o tributario.					
2. Presencia de basura y otros desechos en el río o sus orillas.					
3. Evidencia aparente de contaminación (agua sucia, olores desagradables, arrastre de contaminantes).					
4. Desaparición de bosques primarios.					
5. Evidencia de quemas (pastizales y rozos).					
6. Evidencia de deforestación en laderas y planicies.					
7. Evidencias de escasez de leña, madera.					
8. Evidencia de erosión de los suelos.					
9. Evidencia de ganaderías con prácticas inadecuadas o sin obras de manejo y conservación de suelos y aguas.					
10. Evidencia de deslizamientos.					
11. Evidencias de sobre pastoreo (compactación y poca producción de pasto).					
12. Evidencia de viviendas en sitios vulnerables (laderas deslizantes, ribera de ríos, otros).					
13. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas (pocas o en mal estado).					
14. Ausencia de centros educativos y de salud.					
15. Ausencia de grupos organizados.					
16. Ausencia o poca presencia institucional de proyectos en la microcuenca.					
17. Ausencia de viviendas con energía eléctrica.					
18. Las aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos.					
19. Evidencia de pobreza-miseria.					
Total por columna:					
Sumatoria total (de las cinco columnas)					
(Sumatoria total/76) x 100					
Valoración general del manejo de la cuenca					

Fuente: Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005).

Cuadro 4. Escala de valoración rápida del manejo de la cuenca.

Porcentaje promedio de manejo	Valoración del manejo de la cuenca
0,0 – 19,9	Muy bien manejada
20,0 – 39,9	Bien manejada
40,0 – 59,9	Regularmente manejada
60,0 – 79,9	Mal manejada
80,0 – 100	Muy mal manejada

Fuente: Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005).

3.2.2.2. Recorrido por toda la microcuenca

Se realizó el recorrido de la microcuenca de la parte alta a la parte baja y viceversa para lo cual nos permitió tener conocimiento del área de estudio y por medio de las fotografías que se tomaron confirmaron el diagnóstico del estado actual de los sistemas de producción y de los recursos naturales en la microcuenca.

3.2.2.3. Recopilación de información secundaria

Se procedió a recabar toda la información de interés sobre el área de estudio (planos, imágenes satelitales, etc.), esta información fue recogida de las principales instituciones que tienen incidencia en la microcuenca del río Cuñumbuza, tales como, Asociación de ganaderos, municipalidad distrital de Campanilla, municipalidad distrital de Ledoy, municipalidad distrital de Pajarillo, puestos de salud, entre otros. Toda la información obtenida sirvió para estructurar con más detalle el diagnóstico de la microcuenca en estudio.

3.2.2.4. Digitalización de mapas (SIG)

La digitalización de mapas de atributos de los recursos naturales e infraestructura se realizó teniendo como base las imágenes satelitales de las zonas de estudio, y con ayuda del programa computación al Arcview GIS 3.3 se procedió a su digitalización; con esta información permitió conocer con mayor exactitud el área.

3.2.2.5. Taller de diagnóstico participativo

Para ello se realizó un taller de diagnóstico participativo de percepción local en el distrito de Campanilla, Pajarillo, Ledoy, denominado *“Problemática y alternativas de las fincas ganaderos en la microcuenca del río Cuñumbuza: diagnóstico y percepción local”* para la cual se invitó a la participación de ganaderos, representantes de la municipalidad distrital de Campanilla, Pajarillo, Ledoy, ministerio de agricultura, puestos de salud y personas invitadas.

El programa del taller participativo, se dividió en dos partes tal como se muestra en la figura 4. La primera parte, consistió en unas charlas introductorias correspondientes a la situación actual de los recursos naturales a nivel mundial y al tema de los sistemas sostenibles de producción como alternativa. Estas charlas se llevaron acabo por un especialista en el tema; y por último se realizó una exposición del trabajo que se realizó en la zona, los objetivos y la relevancia de la investigación en el desarrollo de la ganadería sostenible en la microcuenca del río Cuñumbuza.

En la segunda parte se desarrolló el taller propiamente dicho donde se aplicó la metodología de diagnóstico participativo de GEILFUS (1997). La estrategia para realizar esta metodología fue a través de meta plan la cual por medio del diálogo se concluyó la problemática existente y sus posibles soluciones en base a la capacidad tanto del ganadero como de las instituciones participantes.

Con este taller se espera obtener la percepción local del estado de los recursos naturales y de los tipos de sistemas de producción que se desarrollan en el área de estudio.

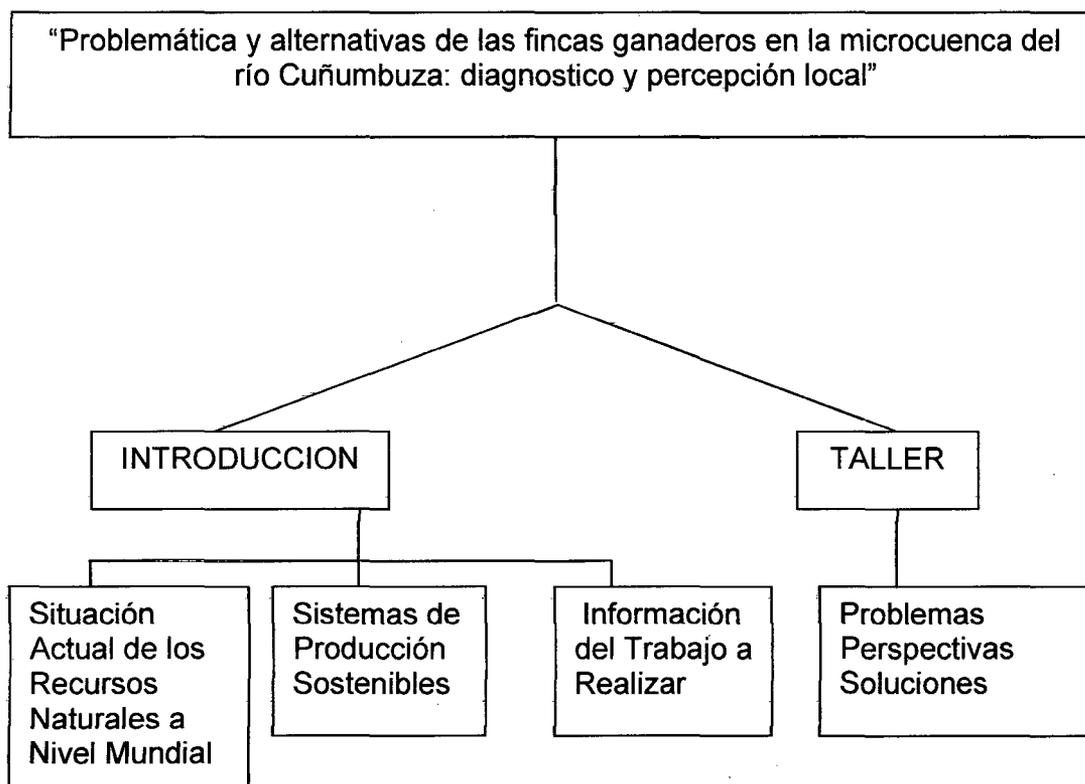


Figura 4. Diagrama del desarrollo del taller participativo.

3.2.3. Tercera etapa

En esta tercera etapa se desarrolló el segundo, tercer y cuarto objetivo del trabajo de (*caracterización y tipificación de sistemas de producción, propuestas participativas de sistemas silvopastoriles e indicadores de sostenibilidad*) para el cumplimiento de estos objetivos se realizó las siguientes actividades, tal como se detalla en la figura 5.

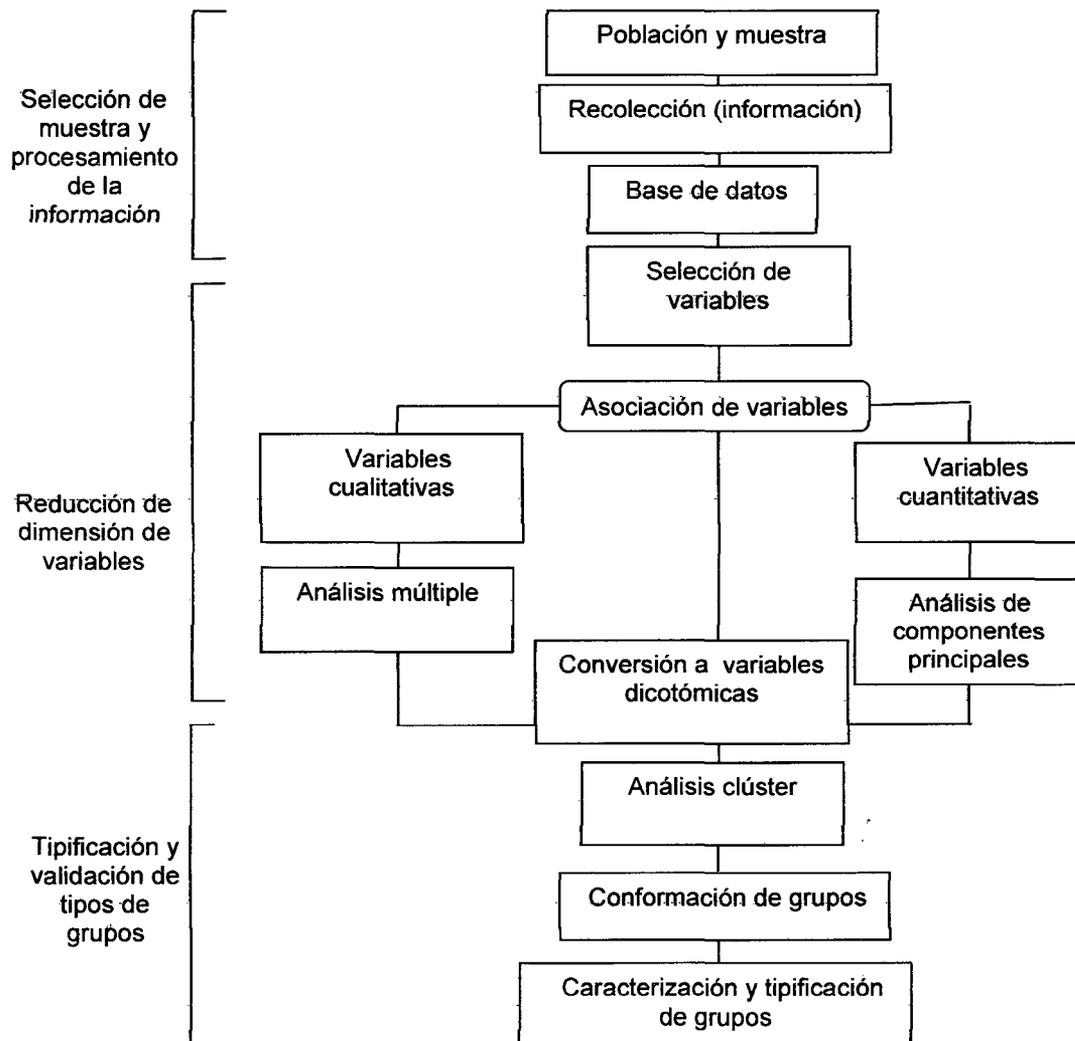


Figura 5. Diagrama de la metodología de caracterización y tipificación de sistemas de producción.

3.2.3.1. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción

Para el desarrollo de este segundo objetivo se utilizó la metodología propuesta para trabajos de caracterización y tipificación aplicando análisis multivariado, como el análisis de componentes principales (ACP) para las variables cuantitativas y correlación múltiple para variables cualitativas; y tipificando con análisis conglomerado clúster. La información base de tal análisis será recopilada a través de una encuesta estructurada (Anexo A.).

3.2.3.1.1. Selección de la muestra y elaboración del instrumento de recolección de datos

El tamaño de la muestra en estudio dependió principalmente del tamaño de la población y del objetivo que se persigue en la investigación. Se determinó la población a muestrear, mediante el muestreo irrestricto aleatorio. La variable considerada para estimar el tamaño de la muestra fue el de *“establecimiento de un sistema silvopastoril en su finca”*, es decir, si el ganadero acepta la instalación de un sistema silvopastoril en su finca. En este caso se tiene una variable de proporción (sí, no). Al desconocerse la varianza de esta variable, para estimar el tamaño de muestra se utilizó la varianza máxima (0,5 X 0,5). La fórmula que se aplicó fue la de Scheaffer *et al.* (1987), citado por ROBLES (2002), para una variable de proporción.

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1) \frac{B^2}{4} + \sigma^2}$$

Donde:

n = Número de muestras (50)

N = Población (100)

σ^2 = Varianza $p*q = 0,5*0,5 = 0,25$

B = Límite de error de estimación (10 %)

4 = Nivel de confianza del (90 %)

Se determinó el número de muestras (50 encuestas) teniendo como base una población de 100 ganaderos en la microcuenca del río Cuñumbuzo. Esta recolección de las informaciones se realizó mediante encuestas directas a los ganaderos (Anexo A).

3.2.3.2. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca del río Cuñumbuzo

La metodología utilizada para la identificación y selección de los indicadores de sostenibilidad se realizó en base a la propuesta por ROBLES (2005), que es una mixtura de la aplicación de dos metodologías; por una parte la del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). MASERA (1999)

menciona que el propósito de disponer de indicadores que sirvan de línea base, y nos determinen la sustentabilidad del sistema evaluado.

La información requerida para la selección de los indicadores, se obtuvo de las actividades como del diagnóstico biofísico y socioeconómico, de las encuestas del taller de percepción local del uso de los recursos suelo y agua, y de toda la información secundaria que se dispondrá. Todos los indicadores seleccionados se distribuirán en las tres dimensiones de clasificación: económica, social y ambiental. Asimismo, se considerarán los métodos de medición de los indicadores seleccionados.

Se tuvo especial cuidado que cada indicador cumpla con las condiciones descritas por MULLER (1996), las cuales son: fáciles de medición, de bajo costo, de ser posible la repetición de las mediciones, de dar una explicación significativa respecto a la sostenibilidad del sistema observado, de estar adaptado al problema específico que se quiere analizar y a la necesidad de informarse y, de ser sensibles a los cambios en el sistema.

3.2.3.3. Propuestas participativa de sistemas silvopastoriles

Para el desarrollo del cuarto objetivo, se realizó talleres participativos para cada tipo de sistema de producción denominado "implementación de sistemas silvopastoriles" para ellos se invitó a los ganaderos teniendo en cuenta los tipos de sistemas de producción que poseen.

El programa del taller participativo, se dividió en dos partes tal como se muestra en la figura 6. La primera parte, consistió en dar charlas introductorias correspondientes a los tipos de sistemas silvopastoriles. Estas charlas fueron dadas por un especialista en el tema.

La segunda parte se desarrolló el taller propiamente dicho donde se aplicó la metodología participativa de Geilfus (1997), citado por ROBLES (2002). La estrategia utilizada para realizar esta metodología es a través de metaplan la cual por medio del diálogo se concluye los tipos de sistemas silvopastoriles a implementarse por cada tipo de sistema de producción.

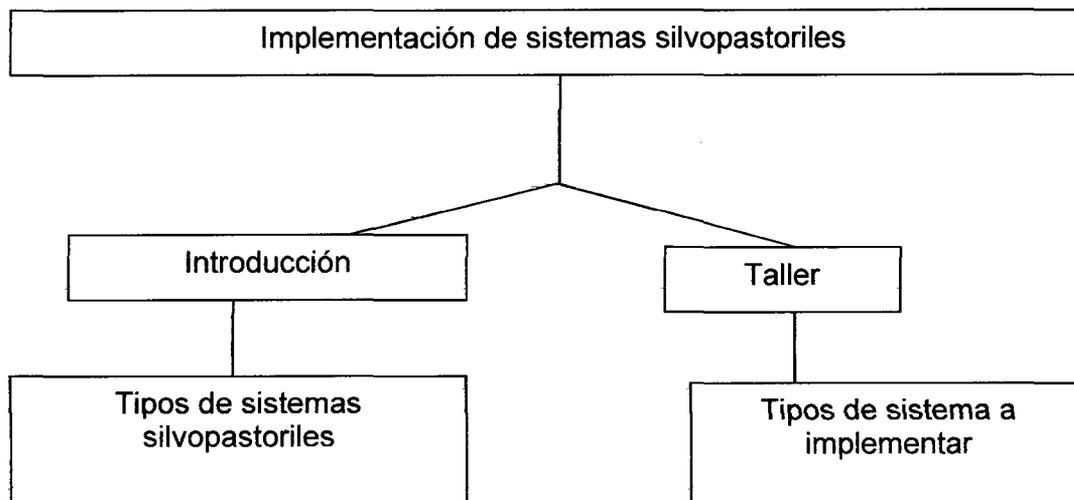


Figura 6. Diagrama de desarrollo del taller participativo para la implementación de sistemas silvopastoriles.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico rápido de la microcuenca del río Cuñumbuzo

Cuadro 5. Indicadores biofísicos, socioeconómicos y ambientales del manejo de la microcuenca del río Cuñumbuzo y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa.

Indicadores de manejo de la cuenca	valoración del indicador de manejo				
	MA (4)	A (3)	M (2)	B (1)	MB (0)
1. Turbiedad y coloración anormal del agua en el flujo principal o tributario.	X				
2. Presencia de basura y otros desechos en el río o sus orillas.			X		
3. Evidencia aparente de contaminación (agua sucia, olores desagradables).			X		
4. Desaparición de bosques primarios.	X				
5. Evidencia de quemas (pastizales y rozos).	X				
6. Evidencia de deforestación en laderas y planicies	X				
7. Evidencias de escasez de leña, madera.		X			
8. Evidencia de erosión de los suelos.			X		
9. Evidencia de ganaderías con prácticas inadecuadas			X		
10. Evidencia de deslizamientos.		X			
11. Evidencias de sobre pastoreo (compactación y poca producción de pasto).			X		
12. Evidencia de viviendas en sitios vulnerables (ribera de ríos).		X			
13. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas (mal estado).	X				
14. Ausencia o deficiencia de centros educativos y de salud	X				
15. Ausencia o poca existencia de grupos organizados.	X				
16. Poca presencia institucional y de proyectos en la microcuenca.	X				
17. Ausencia o pocas viviendas con energía eléctrica.		X			
18. Aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos.			X		
19. Evidencia de pobreza-miseria.			X		
Total por columna:	32	12	14		
Sumatoria total (de las cinco columnas)					
(Sumatoria total/76) x 100	58/76X100= 76.3				
Valoración general del manejo de la cuenca:	Mal manejada				

Fuente: Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005)

En el cuadro anterior (cuadro 5), se observa la valoración general del diagnóstico rápido de la microcuenca del río Cuñumbuza, a base de los factores biofísicos socioeconómico y ambientales, lo cual fue desarrollado siguiendo la metodología de Jiménez (2002), citado por ROBLES (2005). El resultado de la valoración general del manejo de la microcuenca fue de mal manejada. Este resultado se promedió de 20 encuestas realizadas a personal técnico, profesores y ganaderos, que labora en la microcuenca así como a autoridades y personas representativas de los sectores de estudio

4.1.1. Taller de diagnóstico participativo

El taller de diagnóstico participativo se contó 22 participantes, de los cuales eran ganaderos, técnicos, profesores, teniente gobernador y representantes de las alcaldías distritales que se encuentran ubicados en la microcuenca. Los resultados obtenidos del taller se esquematizaron en tres aspectos principales (cuadro 6). El primer enfoque identificado fueron los principales problemas de deterioro de la microcuenca; el segundo enfoque, fueron las alternativas de soluciones a los problemas planteados; y como tercer enfoque, el apoyo específico que se necesita para llegar a una alternativa de soluciones a los problemas planteados, en esta última fase, se propició el diálogo entre los grupos de agricultores y los representantes de las organizaciones presente, obteniéndose algunos aspectos favorables que aunque se plantearon compromisos.

Cuadro 6. Resultados del diagnóstico participativo de percepción local ante la problemática y alternativa en base a los factores sociales, sistemas de producción y ambientales, realizado en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Variables	Problema	Soluciones (Alternativas)	Apoyo específico
Social	-Baja participación del gobierno local en la producción, agropecuaria en la microcuenca.	-Mayor participación del gobierno local en la elaboración de proyectos agropecuario. -Plan de ordenamiento urbano y rural.	-MDC, MDP, MDL. -MPMC, MPH. -MTC, MPMC, MPH, PEAM.
	-Alta migración hacia la provincia de Mariscal Cáceres en forma desordenada de diferentes culturas.	-Realizar el mantenimiento de la trochas carrosable que une a los pueblos, por medio de la municipalidad.	-MDC, MDP, MDL, EMAPA San Martín, Electro Oriente.
	-Inadecuado medio de comunicación.	-Elaborar proyectos para la electrificación y construcción de los servicios de desagüe y agua potable para distrito.	-MPMC, MPH, Dirección Regional de Salud de San Martín.
	-Deficiente servicios de energía eléctrica, ausencia de servicios de agua potable y desagüe.	-Realizar la compra de materiales y equipos para centro de salud por medio de proyectos.	
	- Centro de salud y posta médica no implementadas.	-Organizar cursos y talleres en las diferentes comunidades, con práctica de campo.	-Ministerio de Agricultura, PEAM.
	-Bajos conocimientos de los sistemas de producción pecuaria.	-Organizar a las asociaciones para que se constituya como personas Jurídicas, y buscar el asesoramiento en cadenas productivas.	-MPMC, MPH, Asociación de Ganaderos, Gloria, PEAM, PDA.
	-No existen cadenas productivas para los productos pecuarias.	-Adquirir semillas mejoradas y animales de mejor genética que se adapten a las condiciones ambientales de la zona.	-Asociación de Ganaderos, MPMC, MPH, Ministerio de Agricultura.
	-Elevados costo de producción de los productores agropecuarios.		

Continúa...

Sistema de producción	-Ausencia de laboratorio para el diagnóstico de enfermedades animales. -Ausencia de empresas créditos agropecuarios. -Ausencia del proyecto de titulación de tierras. -Mucha consanguinidad del ganado vacuno.	de el de diagnóstico enfermedades infecciosas y parasitarias para los animales. -Gestionar a la presencia de empresas de agropecuarios en la cuenca. -Gestionar la presencia institucional de proyecto de titulación de tierras en el distrito.	la un el de agricultura. -SENASA, MPMC, MPH, Ministerio de agricultura. -Banco Agrario, Ministerio de Agricultura, -COFOPRI, MPMC, MPH -Asociación de Ganaderos, Gloria S.A, PEAM, PDA. -Ministerio de Agricultura, Asociación de Ganaderos
Ambiental	-Degradación de suelo y pastizales. - Falta sensibilización para una ganadería sostenible. -.Inadecuado uso de las tierras en la cuenca. - Tala indiscriminada de bosques de protección -Extracción ilegal de los recursos de flora y fauna.	-Realizar análisis de suelos y programas de fertilización. -Concientización a los ganaderos mediante talleres la conservación de bosques de protección y realizar ganadería sostenible aplicando técnicas de sistemas silvopastoril. -Realizar talleres de capacitación sobre la capacidad de uso de los suelos y el uso de cultivos adecuados para dicho suelo. -Reforestar los bosques de protección y hacer.	-MPMC, MPH, Asociación de Ganaderos. -Ministerio del Ambiente, MDC, MDP, MDL, Asociación de ganaderos. -Ministerio de agricultura, MDC, MDP, MDL. -Ministerio de Ambiente, INRENA -Ministerio de Ambiente, MPMC, MPH.

Fuente: Elaboración propia

MDC: Municipalidad distrital de Campanilla, MDP: Municipalidad distrital de Pajarillo, MPMC: Municipalidad provincial Mariscal Cáceres, MPH: Municipalidad provincial Huallaga, UGEL: Unidad de gestión educativa Local, PEAH: Proyecto especial Alto Mayo.

4.2. Caracterización y Tipología de los sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo

Para tener un plan participativo en la implementación de sistemas silvopastoriles se determinó la existencia de diferentes tipos de fincas, se realizó un análisis de conglomerado clúster con base en 50 fincas seleccionadas al azar, correspondiente a las partes alta, media y baja de la microcuenca en estudio. Se consideraron 87 variables para este proceso tomados de la encuesta realizada. Para uniformizar las variables cualitativas y cuantitativas, se realizó la conversión a todas las variables a numéricas con escalas de valoración. El agrupamiento se realizó utilizando el método de Ward, el cual conforma grupos donde la varianza entre grupos es la máxima y dentro de los grupos es la mínima. Se definieron tres grupos de ganaderos (Figura 7).

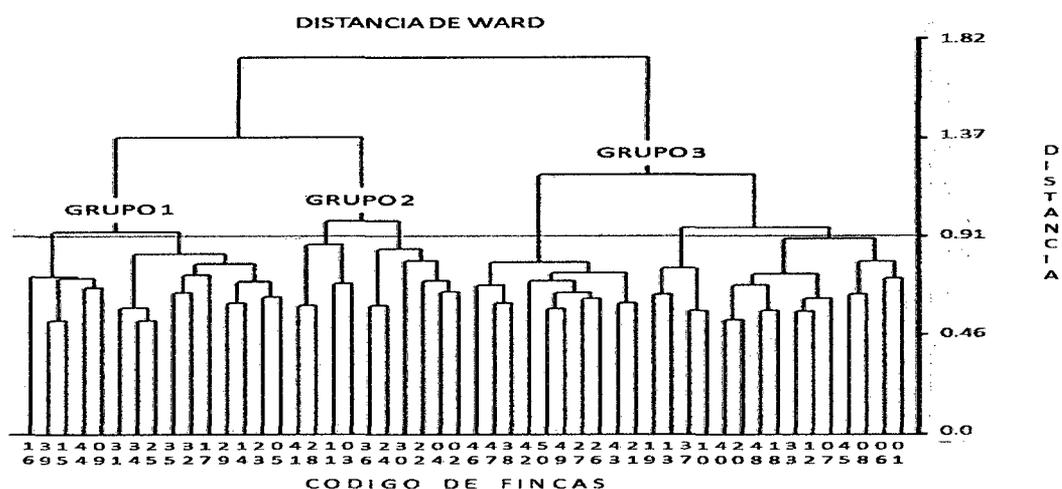


Figura 7. Dendrograma de clasificación de las fincas en base a las variables socioeconómicas y los sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

El agrupamiento de las 50 fincas en estudio se basó en las 87 variables de la encuesta, la cual resultaron significativas solo 23 variables mediante el método de chi cuadrado, mostrando con ello que los grupos formados influyen sobre estas 23 variables significativas. Las 87 variables fueron agrupadas a su vez en 6 categorías tales como se describen en el cuadro 7.

Cuadro 7. Número de variables consideradas por categoría.

Nº	Categorías	Total variables	Variables de interés
1	(a) Socioeconómico	4	4
2	(b) Uso de leñosas	15	7
3	(c) Sistemas de producción	26	15
4	(d) Manejo de pasturas	11	8
5	(e) Núcleo familiar	5	3
6	(f) Uso de recursos naturales	26	8
	Total	87	45

Fuente: Elaboración propia

El cuadro 7 también detalla las variables de interés consideradas por su significancia e importancia en la discusión que diferencian los grupos formados. Con estas 45 variables es posible la tipificación de los 3 grupos formados.

El cuadro 8 detalla las categorías socioeconómica y uso de leñosas (4 y 7 variables respectivamente). Las 11 variables se detallan en sus frecuencias expresadas en porcentajes, tanto para el total como para cada clúster (grupo); asimismo, se incluye la probabilidad de Chi cuadrado que contribuyó a la diferenciación de los tres tipos de fincas determinadas.

Cuadro 8. Principales variables socioeconómicas y uso de leñosas que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Variables		Total (%)	Clúster (%)			Probabilidad Chi cuadrado
(A) Socioeconómico	1		2	3		
1	Orientación productiva				0.0582	
	Ganado leche	10	7	30	4	
	Ganado doble propósito	24	27	30	20	
	Ganado carne	14	7	30	12	
	Agricultura y ganadería	52	60	10	64	
2	Finca es la principal fuente de ingreso	86	80	10	84	0.3397
3	Vive en la finca	78	67	90	80	0.3642
4	Tamaño de la finca				0.0146	
	Hasta 25 ha	36	53	0	40	
	De 25 a 50 ha	40	40	40	40	
	Más de 50 ha	24	7	60	20	
(B) uso de leñosas						
5	Utiliza cercas vivas	74	93	70	64	0.1167
6	Siembra árboles en la cerca					0.0004
	Cada año	12	0	40	8	
	Cada dos años	14	40	0	4	
	No siembra	74	60	60	88	
7	Cantidad de árboles en potreros					0.0223
	Alta	4	0	16	0	
	Media	24	29	17	25	
	Baja	58	64	50	58	
	Nula	14	7	17	17	
8	Árboles actuales con los de hace 5 años					0.0125
	Aumentado	2	0	8	0	
	Disminuido	74	71	67	79	
	Se mantiene igual	24	29	25	21	
9	Utiliza árboles como forraje	16	13	30	12	0.3995
10	Utiliza frutos para consumo animal	92	100	90	88	0.3863
11	Vende madera de su finca	36	47	10	40	0.146

Fuente: Elaboración propia

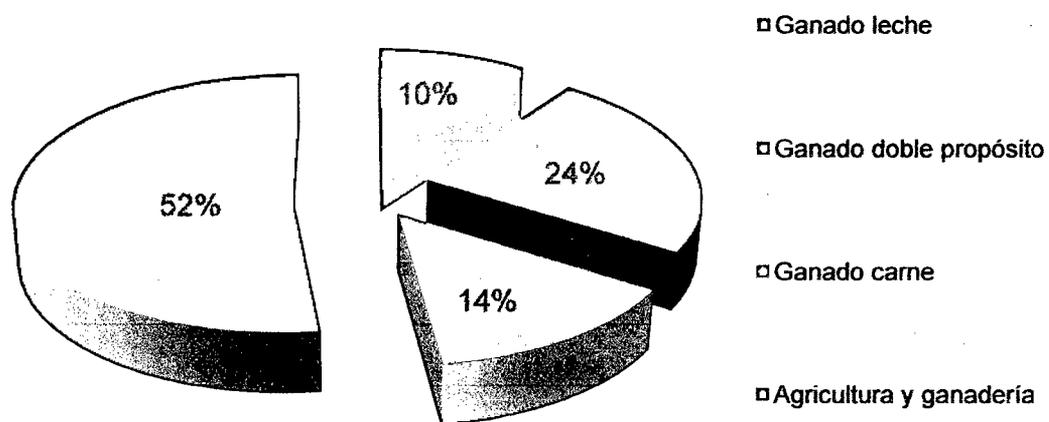


Figura 8. Orientación productiva de la población encuestada (%).

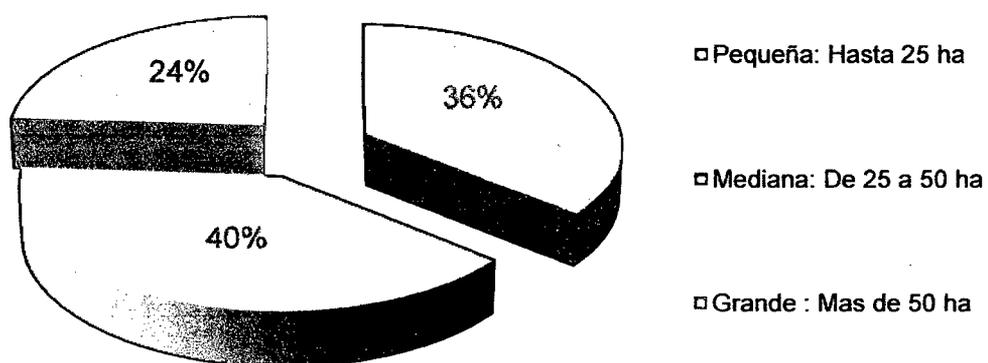


Figura 9. Tamaño de finca de la población encuestada (%).

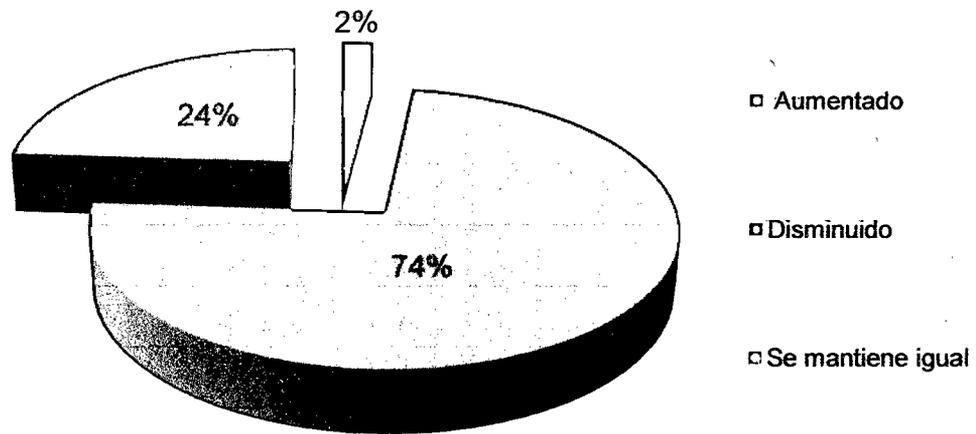


Figura 10. Árboles actuales con los de hace 5 años en la finca de la población encuestada (%).

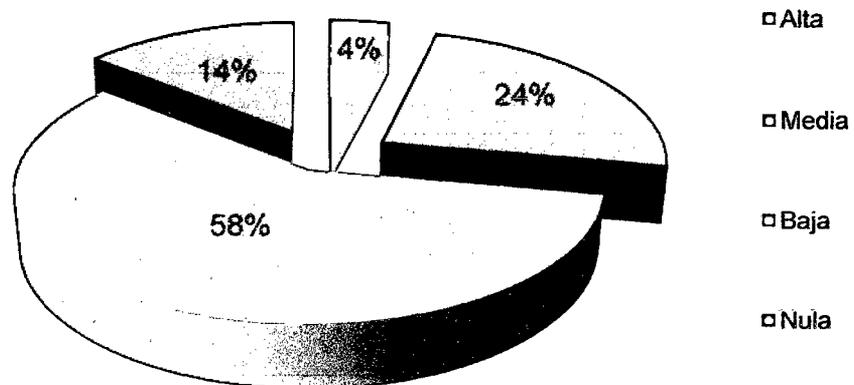


Figura 11. Cantidad de árboles en la finca de la población encuestada (%).

Cuadro 9. Principales variables sobre los sistemas de producción que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Nº	Variables (C) Sistemas de producción	Total (%)	Clúster (%)			Probabilidad d Chi cuadrado
			1	2	3	
12	Tamaño de hato					<0.0001
	Hasta 25 animales	56	60	0	76	
	De 25 a 50 animales	24	33	20	20	
	Más de 50 animales	20	7	80	4	
13	Lugar de venta de sus animales					0.0208
	En su finca	58	73	20	64	
	En el camal	42	27	80	36	
14	Destino de la leche					0.0517
	Autoconsumo	28	2	6	20	
	Venta directa al público	2	0	2	0	
	venta a intermediarios	70	28	12	30	
15	Grupos de animales					0.0009
	Todos en un grupo	86	100	50	92	
	De dos a tres grupos	14	0	50	8	
16	Realiza suplementación mineral	96	100	90	96	0.4578
17	Cantidad de suplemento mineral					0.012
	De 1 a 5 kilos	76	93	30	84	
	De 5 a 10 kilos	18	7	50	12	
	Más de 10 kilos	2	0	10	0	
18	Tipo de suplemento					0.0052
	Sal común	90	100	60	96	
	Sal mineral	6	0	30	0	
19	En verano traslada a los animales	42	100	60	0	<0.0001
20	Animales trasladados					<0.0001
	Todo el hato	36	100	30	0	
	Menos de la mitad del hato	6	0	30	0	
21	Clase de animales trasladados					<0.0001
	Vacas con terneros	6	0	30	0	
	Todo el hato	36	100	30	0	
22	Época de venta					0.0252
	Todo el año	82	73	60	96	
	En verano	18	27	40	4	
23	Sistema de reproducción					0.0017
	Monta natural	94	100	70	100	
	Inseminación y monta natural	6	0	30	0	
24	Cría porcinos	80	80	80	80	>0.9999
25	Cría aves	96	100	90	96	0.4578
26	Cría cuyes	28	47	20	20	0.1569

Fuente: Elaboración propia

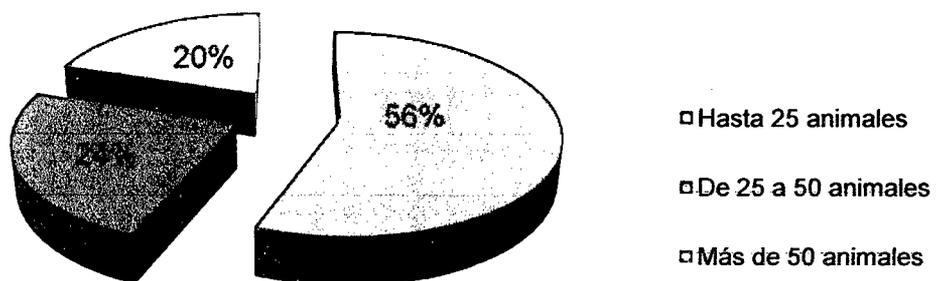


Figura 12. Tamaño de hato de la población encuestada (%).

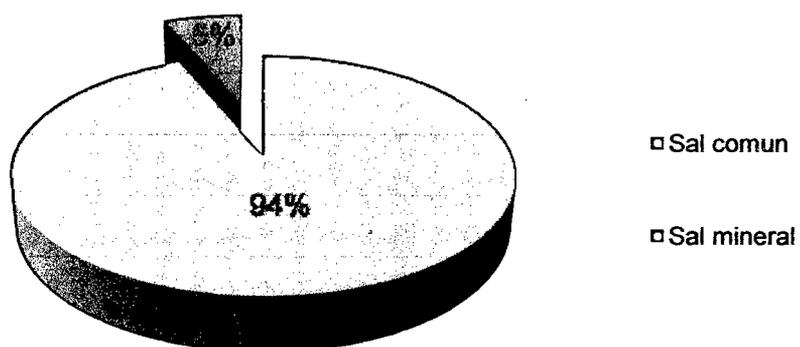


Figura 13. Tipo de suplemento que utiliza la población encuestada (%).

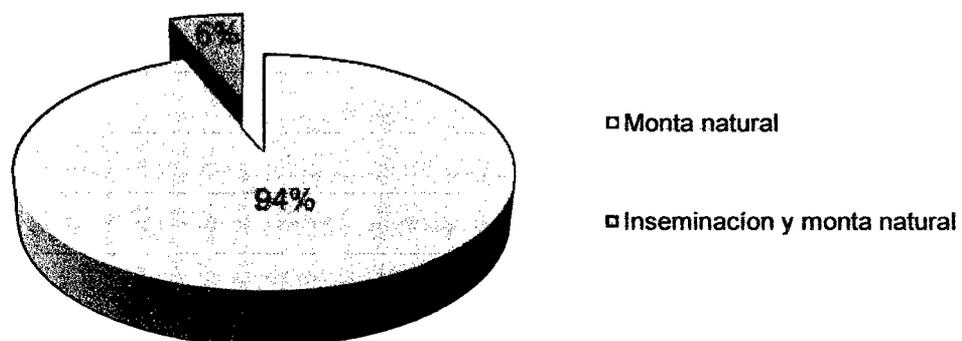


Figura 14. Sistema de reproducción que utiliza la población encuestada (%).

Cuadro 10. Principales variables sobre manejo de pasturas que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuzá.

Nº	Variables (D) Manejo de pasturas	Total (%)	Clúster (%)			Probabilidad d chi cuadrado
			1	2	3	
27	Tamaño del piso forrajero					<0.0001
	Hasta 20 ha	80	93	20	96	
	De 20 a 30 ha	10	7	40	0	
	Más de 30 ha	10	0	40	4	
28	Numero de potreros					0.0548
	Solo uno	12	13	0	16	
	De 2 a 4	78	80	80	76	
	Más de 4	10	7	20	8	
29	Tipo de pasto					0.3093
	Pasto mejorado	34	27	20	44	
	Pasto natural y mejorado	66	73	80	56	
30	Método para el control de maleza					0.377
	Manual	22	7	20	32	
	Químico	2	0	0	4	
	Mixto	10	7	20	8	
	Quema	66	87	60	56	
31	Tiene leñosas tolerantes al fuego	50	20	8	22	0.0348
32	Fertiliza sus pasturas	22	20	70	4	0.0001
33	Tipo de fertilizante					0.0002
	Químico	16	20	40	4	
	Orgánico	6	0	30	0	
34	Sistema de pastoreo					0.1771
	Rotacional	64	73	80	52	
	Continuo	32	27	10	44	

Fuente: Elaboración propia

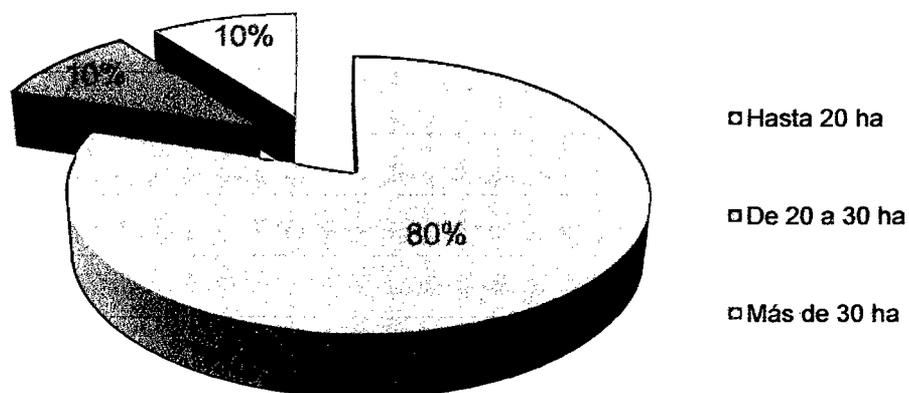


Figura 15. Tamaño del piso forrajero que utiliza la población encuestada (%).

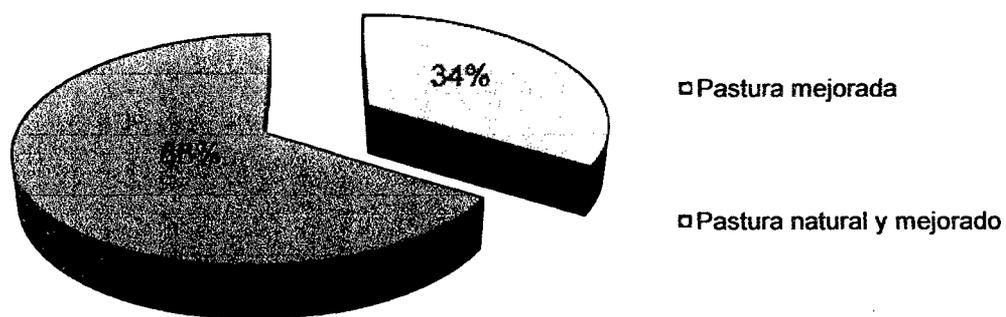


Figura 16. Tipo de pastura que utiliza la población encuestada (%).

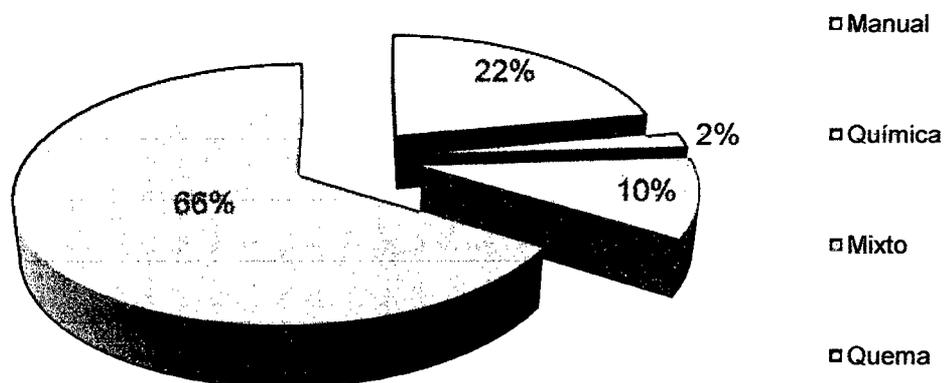


Figura 17. Método para el control de malezas que utiliza la población encuestada (%).

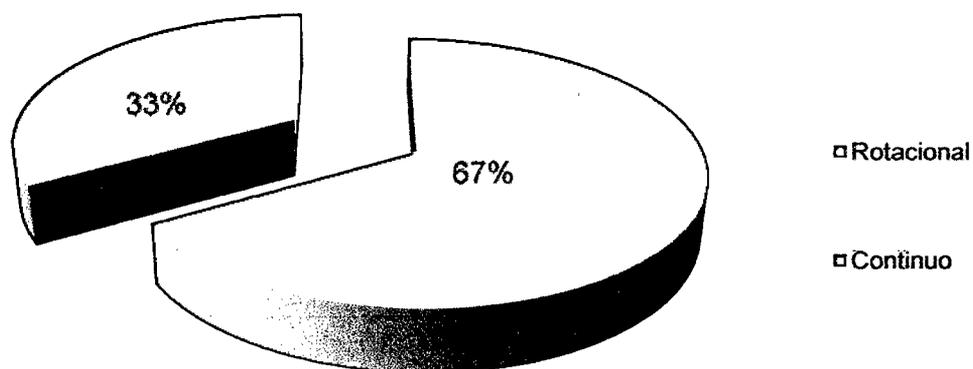


Figura 18. Sistema de pastoreo que utiliza la población encuestada (%).

Cuadro 11. Principales variables sobre núcleo familiar y uso de recursos naturales que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Nº	Variables	Total (%)	Clúster (%)			Probabilidad chi cuadrado
			1	2	3	
(e) Núcleo familiar						
35	Grado instrucción del propietario					0.0334
	Ninguno	26	28	14	31	
	Primaria	43	45	48	41	
	Secundaria	22	21	28	19	
	Técnica o universidades	9	6	10	9	
36	Es miembro de una asociación	28	20	70	16	0.0041
37	Recibió formación técnica	66	67	90	56	0.1585
(f) Uso de recursos naturales						
38	Tipo de trabajadores en su finca					0.0001
	Familiar	72	73	20	92	
	Familiar y contratado	28	27	80	8	
39	Realiza actividades agrícolas	58	73	20	64	0.0208
40	Existe erosión por las fuentes de agua	62	80	80	44	0.0321
41	Utiliza el estiércol	12	0	60	0	<0.0001
42	Uso que se da al estiércol					0.0001
	Abono directo a los pastos	8	0	40	0	
	Para lombricultura	2	0	10	0	
43	Elimina los embases químicos	78	67	80	84	0.4338
44	Forma de eliminar los embases					0.5719
	Quema	10	7	10	12	
	Al monte	20	13	10	28	
	Al río	14	7	30	12	
	Lo entierra	36	40	30	36	
45	Conoce como hacer compost como abono	8	0	40	0	0.0002

Fuente: Elaboración propia

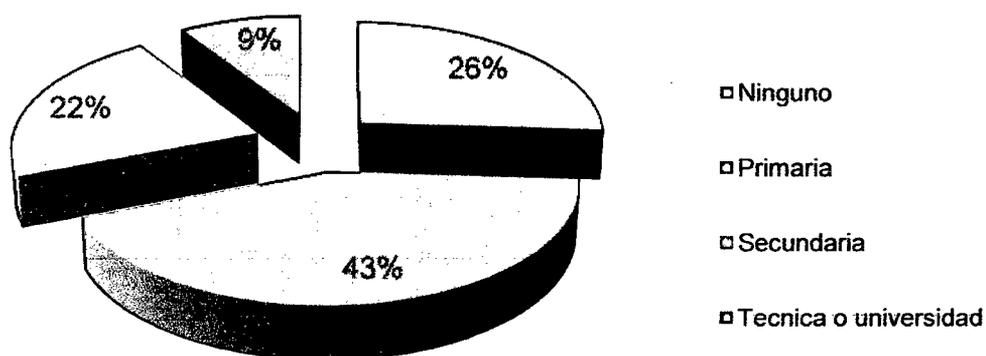


Figura 19. Grado de instrucción del propietario de la población encuestada (%).

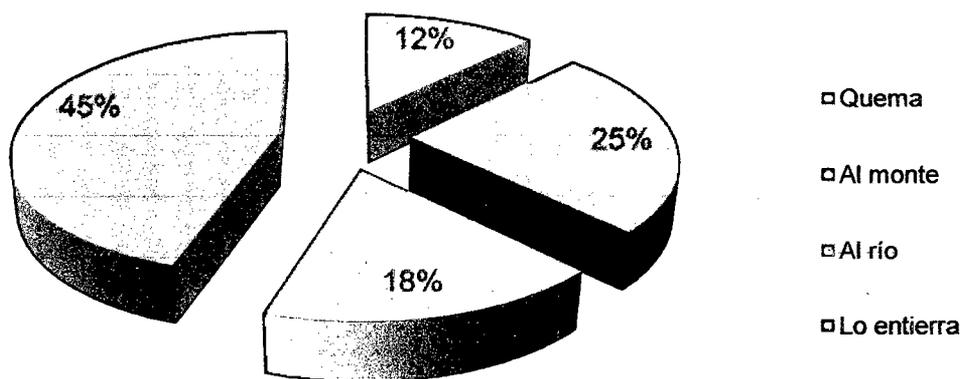


Figura 20. Forma de eliminar los embases químicos que utiliza la población encuestada (%).

4.2.1. Análisis de componentes principales de las categorías para la formación de grupos

Para confirmar la influencia de las seis categorías (que contienen las 87 variables) sobre los tres grupos formados se realizó el análisis de componentes principales para confirmar la tendencia de las categorías con respecto a los grupos formados. Realizado este análisis de componentes principales, se confirma por la figura 21 y cuadro 12 respectivamente esta tendencia.

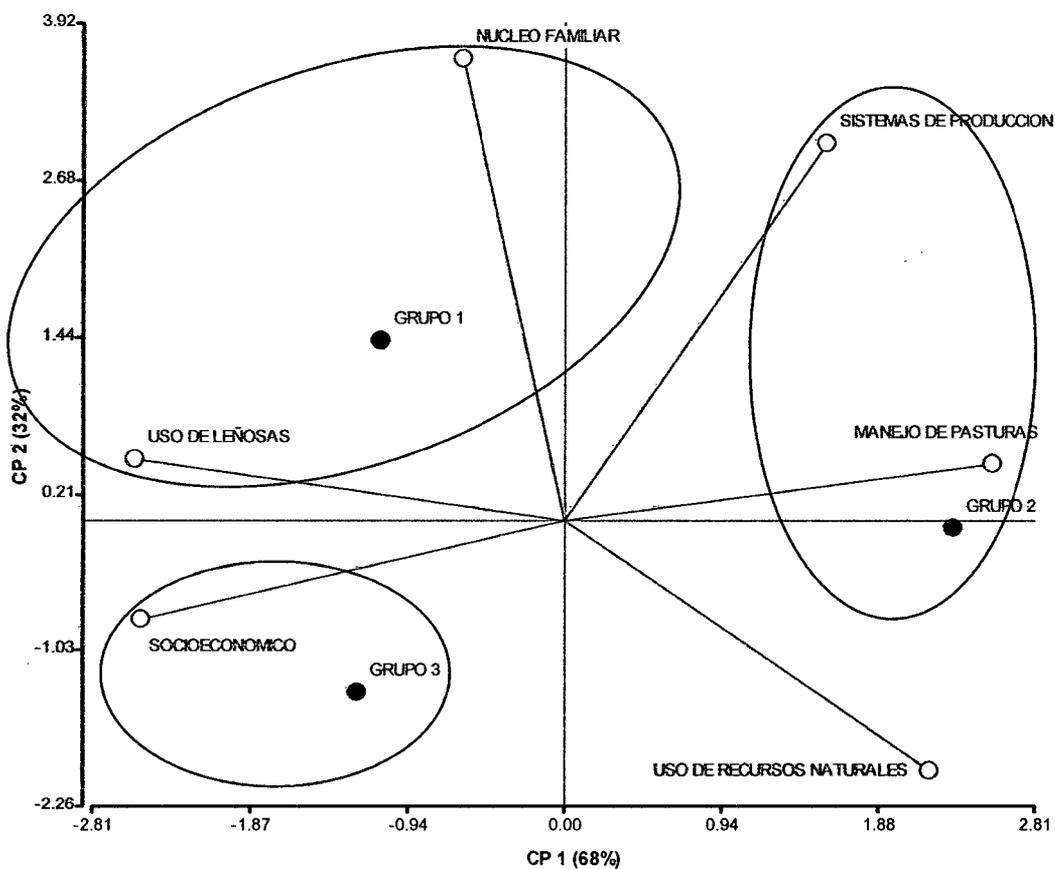


Figura 21. Biplot para las categorías de clasificación que muestra la variabilidad de los grupos formados.

En el cuadro 12, en el segundo lambda se tiene un acumulado de 100 % de la variación total; el primer componente (CP1) explica el 68 % de la variabilidad, mientras que el segundo componente (CP2) explica el 32 %. Con estos dos componentes es suficiente explicar el comportamiento de las variables en estudio. Los autovectores (e1 y e2) muestran los coeficientes con que cada variable original fue ponderada para conformar las CP1 y CP2.

Cuadro 12. Análisis de componentes principales: autovalores y autovectores.

AUTOVALORES			
Lambda	Valor	Proporción	Prop Acum
1	4.07	0.68	0.68
2	1.93	0.32	1
3	0	0	1
4	0	0	1
5	0	0	1
6	0	0	1

Fuente: Elaboración propia

Autovectores		
Variables	e1	e2
Socioeconómico	-0.48	-0.15
Uso de leñosas	-0.49	0.09
Sistemas de producción	0.3	0.57
Manejo de pasturas	0.49	0.09
Núcleo familiar	-0.12	0.7
Uso de recursos naturales	0.42	-0.38

Fuente: Elaboración propia

Así mismo en la figura 22, se ilustra con mayor detalle el comportamiento de los grupos formados con respecto a las categorías evaluadas.

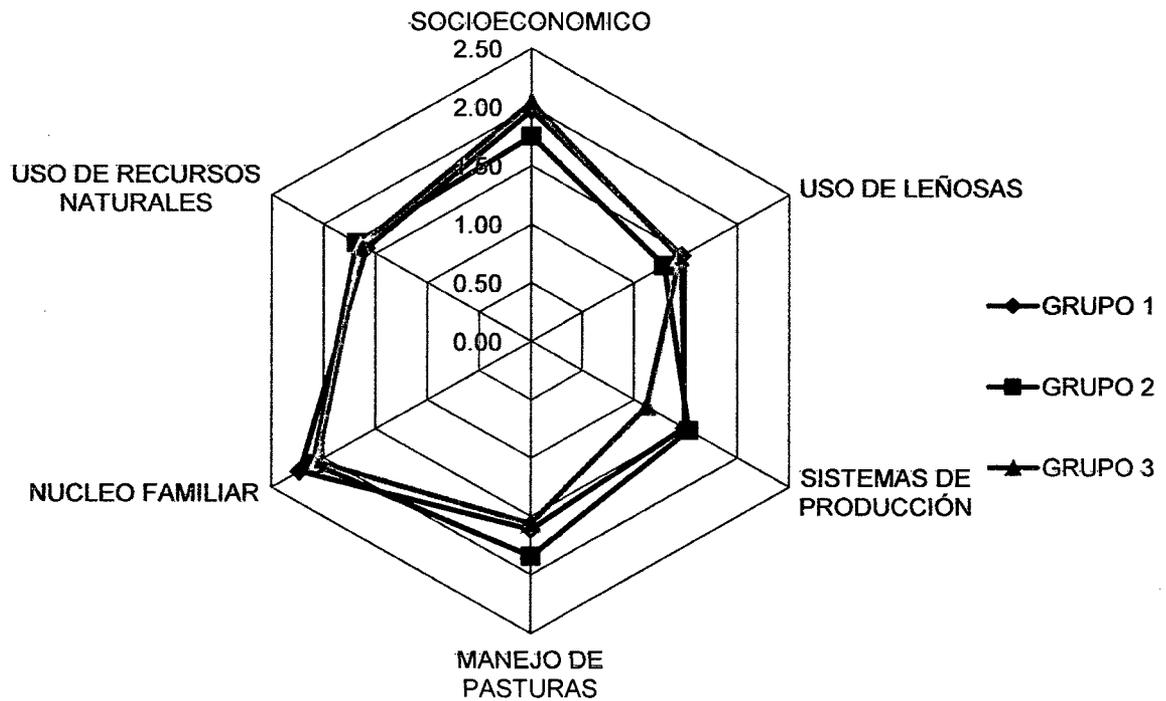


Figura 22. Comportamiento de los grupos formados con respecto a las categorías evaluadas.

4.3. Determinación de los indicadores de sostenibilidad como línea base en la microcuenca del río Cuñumbuza

La generación de variables en todo el proceso permitió seleccionar indicadores, tanto biofísicos como socioeconómicos, agrupados en las tres dimensiones, de la sostenibilidad, (económico, social y ambiental). Para ejecutar el plan de implementación de los sistemas silvopastoriles.

4.3.1. Indicadores a nivel de la microcuenca hidrográfica

4.3.1.1. Dimensión económica

4.3.1.1.1. Orientación productiva

Objetivo: Determinar la orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada diez años.

Cuadro 13. Orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca.

Observación	Porcentaje %
Producción de ganado de leche	10
Producción de ganado de doble propósito	24
Producción de ganado de carne	14
Ganadería y Agricultura	52

Fuente: Elaboración propia

Según las encuestas realizadas del universo estudiado, el 10 % de los ganaderos tienden a una ganadería lechera, el 24 % una ganadería de doble propósito, seguido de 14 % una ganadería de carne y el 52 % ganadería y agricultura.

4.3.1.1.2. Principal fuente de ingreso

Objetivo: Determinar si la finca es la principal fuente de ingreso de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 14. Principal fuente de ingreso de los propietarios de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Principal fuente de ingreso para el propietario	86

Fuente: Elaboración propia

El 86 % de los propietarios es la finca su principal fuente de ingreso, y el 14 % de los propietarios no es la finca la principal fuentes.

4.3.1.1.3. Tamaño de la finca

Objetivo: Determinar el tamaño de las fincas de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Cuadro 15. Tamaño de las fincas de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Hasta 25 ha	36
De 25 a 50 ha	40
Más de 50 ha	24

Fuente: Elaboración propia

El tamaño de las fincas de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo, esta representado por un 36 % con fincas de hasta 25 ha, 40 % un 25 a 50 representa a fincas medianas y un 24 % representa a las fincas con mayor de 50 ha.

4.3.1.1.4. Tamaño del hato

Objetivo: Determinar el tamaño de los hatos de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 16. Tamaño de los hatos de los ganaderos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Hasta 25 animales	56
De 25 – 50 animales	24
Más 50 animales	20

Fuente: Elaboración propia

El 56 % de los ganaderos del universo de estudio, representan a ganaderos con hasta 25 animales, el 24 % cuenta con no más de 50 animales y tan solo un 20 % cuenta con más de 50 animales.

4.3.1.1.5. Tipo de trabajadores en la finca

Objetivo: Determinar el tipo de mano de obra que trabajan en la finca de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 17. Tipo de mano de obra que trabajan en la finca de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Observación	Porcentaje %
Familiar	72
Familiar + contratado	28

Fuente: Elaboración propia

De las encuestas realizadas podemos mencionar que un 72 % trabaja solo mano de obra familia en la finca y un 28 % trabajan mano de obra Familiar + mano de obra contratado en la finca como fuente de mano de obra.

4.3.1.2. Dimensión social

4.3.1.2.1. Grado de instrucción del propietario

Objetivo: Determinar el grado de instrucción del propietario de la finca en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada veinte años.

Cuadro 18. Grado de instrucción del propietario de la finca en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Ninguno	26
Primaria	43
Secundaria	22
Técnica o universidad	9

Fuente: Elaboración propia

El grado de estudio de las personas que dirigen las fincas es importante en el desarrollo de la cuenca, ya que el nivel de cultura y conocimiento permite una mejor comprensión de los sistemas de producción, podemos ver que el 26 % no presenta ningún grado de educación, 43 % tienen un nivel de educación primaria, el 22 % tiene secundaria y el 9 % tiene un nivel de estudio superior.

4.3.1.2.2. Es miembro de una organización

Objetivo: Determinar el número de ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Cuadro 19. Ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Pertenece a una organización	28

Fuente: Elaboración propia

Del total de productores encuestados solo el 28 % de ellos pertenecen alguna asociación de productores y 72 % no pertenece a ninguna organización.

4.3.1.2.3. Formación técnica

Objetivo: Determinar el porcentaje de propietario que recibieron formación técnica en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada dos años.

Cuadro 20. Propietarios que recibió formación técnica en la microcuenca.

Observación	Porcentaje %
Recibió formación técnica	66

Fuente: Elaboración propia

Los propietarios que recibió formación sólo representan el 66 % del total de agricultores, siendo estos agricultores los que presenta mayor interés por implementación de técnicas que mejoren la producción y conservación de sus recursos.

4.3.1.2.4. Vías de comunicación

Objetivo: Determinar el estado de la vías de comunicación en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

Las vías de comunicación de la microcuenca se encuentran en muy mal estado (deteriorado, descuidado).

4.3.1.2.5. Existencia de grupos organizados

Objetivo: Determinar la cantidad de organizaciones existentes en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

La existencia de grupos organizados en la microcuenca es demasiado bajo solo se cuenta con una organización debidamente constituida.

4.3.1.2.6. Pobreza o miseria

Objetivo: Determinar la existencia o no de pobreza y miseria en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

En la microcuenca son medio los reportes de existencia de pobreza o miseria.

4.3.1.2.7. Centros educativos y de salud

Objetivo: Determinar ausencia o deficiencia de centros educativos y de salud en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

En la microcuenca existen centros educativos y de salud pero no están siendo eficientes por la falta de docentes y enfermeros para que se hagan cargo de dichos centros y por otro lado el desabastecimiento de los medicamentos en los puestos de salud. Teniendo un calificativo muy alto.

4.3.1.3. Dimensión ambiental

4.3.1.3.1. Cantidad de árboles en los potreros

Objetivo: Determinar el porcentaje de propietario que presenta árboles en sus potreros en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 21. Propietario que presenta árboles en los potreros en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Observación	Porcentaje %
Alta	4
Media	24
Baja	58
Nula	14

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de árboles en los potreros como protección del medio ambiente en la microcuenca es baja representado por un 58 %, medio solo un 24 %, alta tan solo un 4 % y 14 % es nula.

4.3.1.3.2. Comercialización de madera

Objetivo: Determinar el porcentaje de propietario que comercializan madera de sus fincas en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 22. Propietario que vende madera en su finca en la microcuenca de Cuñumbuza.

Observación	Porcentaje %
Vende madera en su finca	36

Fuente: Elaboración propia

El 36 % de los propietarios comercializa su madera en su finca, permitiendo obtener un ingreso adicional a las diferentes actividades para mejorar la rentabilidad su producción.

4.3.1.3.3. Método para el control de maleza

Objetivo: Determinar el método de desmalezado de los potreros en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada cinco años.

Cuadro 23. Método de desmalezado de los potreros en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Método manual	22
Químico	2
Método mixto (manual – químico)	10
Quema	66

Fuente: Elaboración propia

Estos porcentajes nos mide el tipos de desmalezados mas predominantes que son utilizados en la microcuenca, como es la quema de pastura con el 66 %, seguido el método manual con 22 %, método mixto 10 %, método químico 2 %.

4.3.1.3.4. Fertilización de las pasturas

Objetivo: Determinar el porcentaje de propietario que fertilizan su finca en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Período: cada tres años.

Cuadro 24. Propietario que fertiliza su pastura en su finca en la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Fertiliza su pasturas	22

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 78 % de los productores de las finca no fertilizan su pasturas, en cambio el 22 % de los propietarios si fertilizan su pastura en las fincas de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

4.3.1.3.5. Presencia de basura en los ríos

Objetivo: Determinar la presencia de basura en los ríos de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

La presencia de basura en los ríos de la microcuenca del río Cuñumbuza es media esto es debido a la falta de cultura de los pobladores y al que los desagües de las viviendas salen a los ríos.

4.3.1.3.6. Desaparición de bosques primarios

Objetivo: Determinar la desaparición de bosques primarios de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

La desaparición de bosques primarios en la microcuenca tiene un calificativo de muy alto en la actualidad para ampliar área para cultivo de pastura y actividades agrícolas.

4.3.1.3.7. Aguas residuales de la vivienda son desechadas al río

Objetivo: Determinar si las aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

La eliminación de las aguas residuales a los ríos, es medio teniendo como consecuencia la contaminación de las aguas y disminuyendo la presencia de peces, esto es bien notorio en la parte alta de la microcuenca.

4.3.1.3.8. Evidencia de ganaderías con practicas inadecuadas o sin obra de manejo y conservación del suelo y agua

Objetivo: Determinar la evidencia de las ganaderías con practicas inadecuadas o sin obra de manejo y conservación de suelo y agua en la microcuenca del río Cuñumbuza.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

Este indicador nos representa la existencia de un manejo medio de las ganaderías con prácticas de conservación y manejo de los recursos suelo y agua.

Cuadro 25. Porcentaje de fincas ganaderas que presenta evidencia de ganadería con prácticas inadecuadas o sin obra de manejo y conservación de suelo y agua en su finca en la microcuenca de Cuñumbuza.

Observación	Porcentaje %
Existencia de erosiones por las fuentes de agua	62

Fuente: Elaboración propia

Este indicador nos da conocer que el 62 % de las fincas ganaderas presenta un mal manejos de la ganaderías con prácticas de conservación y manejo de los recursos suelo y agua.

4.3.1.3.9. Utilización de estiércol

Objetivo: Determinar la utilización de estiércol por el propietario en la finca de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

Cuadro 26. Determinación de propietario que utiliza el estiércol como abono en su finca en la microcuenca de Cuñumbuzo.

Observación	Porcentaje %
Utiliza el estiércol	12

Fuente: Elaboración propia

El 12 % de los propietarios utilizan el estiércol como abono orgánico o como combustible, y el 88 % de los propietarios no lo utilizan el estiércol.

4.3.1.3.10. Eliminación de los envases químicos

Objetivo: Determinar el método de eliminación de envases de agroquímico y veterinario por medio de los productores en la finca ganadera del río Cuñumbuzo.

Instrumento: diagnóstico rápido participativo.

Período: cada cinco años.

Cuadro 27. Eliminación de embases de agroquímicos y veterinarios por parte del ganadero a en su finca en la microcuenca de Cuñumbuzá.

Observaciones	Porcentaje %
Quema	10
Al monte	20
Al río	14
Lo entierra	36

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 10 % de los productores elimina su embases con la quema, seguido del 20 % lo arroja al monte, 14 % lo arroja al río y 36 % de lo productores lo entierra.

Cuadro 28. Matriz de indicadores de la microcuenca del río Cuñumbuzá.

Dimensiones	VARIABLES	Valoración (%)
Económicas	Orientación productiva	
	Ganado leche	10
	Ganado doble propósito	24
	Ganado carne	14
	Agricultura y ganadería	52
	Finca es el principal fuente de ingreso	86
	Tamaño de la finca	
	Hasta 25 ha	36
	De 25 a 50 ha	40
	Tamaño de hato	
	Hasta 25 animales	56
	De 25 a 50 animales	24
	Tipo de trabajadores en la finca	
Familiar	72	
Familiar y contratado	28	
Social	Grado instrucción del propietario	
	Ninguno	26
	Primaria	43
	Secundaria	22
	Técnica o universidad	9
	Es miembro de una asociación	28
	Recibió formación técnica	66
	Vía de comunicación	Muy alto
	Existencia de grupos organizados	Bajo
	Pobreza o miseria	Muy alto
Centro educativo y de salud	Medio	
Ambiental	Árboles dentro de sus potreros	
	Media	24
	Baja	58
	Nula	14
	Comercialización de madera	36
	Utiliza árboles como forraje	16
	Vende madera de su finca	36
	Método para el control de maleza	
	Manual	22
	Quema	66
	Fertiliza sus pasturas	22
	Presencia de basura en los ríos	Medio
	Desaparición de bosque primario	Muy alto
	Aguas residuales de la viviendas son desechadas al ríos	Media
	Practica ganadería inadecuadas	Media
Utiliza el estiércol	12	
Elimina los embases químicos	78	

Fuente: Elaboración propia

4.4. Planificación participativa conservacionista para la implementación de sistemas silvopastoriles

Para la planificación participativa e implantación de sistemas silvopastoriles de las fincas ganaderas se consideraron las especies arbóreas que fueron propuestas por los ganaderos en los talleres de implementación de sistema silvopastoril, nombrando especies nativas de la zona de valor comercial y especies medicinales. La selección de especies para determinar terreno va a depender de la capacidad de desarrollo y crecimiento que tenga dichas especies de acuerdo a la topografía y tipo de suelo.

4.4.1. Selección de las fincas

Teniendo como referencia estos dos aspectos (entrevistas y encuestas), se seleccionaron tres fincas modelos en base a los grupos tipificado (cuadro 36), que corresponden a la clasificación por tipos de fincas, y como fincas prioritarias de intervención por la ubicación de las mismas, por que cuenta con topografía irregular. Es necesario aclarar que la selección realizada, no fue hecha aleatoriamente, si no, en base a la percepción propia. Se aplicaron dos criterios de selección, la primera debido a la aprobación de los propietarios a que puedan realizar mediciones en su finca y que pueda servir como centro de enseñanza y el segundo criterio de selección fue la actitud del agricultor en cuanto a la posibilidad de adopción de nuevas tecnologías y trabajos de conservación en sus propias fincas.

Cuadro 29. Modelos de fincas seleccionados para el trabajo de planificación agroconservacionistas de su finca en la microcuenca del río Cuñumbuza (por grupos).

Tipo de finca	Nombre de finca	Localidad	Área (ha)
Grupo 1	Shansho	Shansho	32
Grupo 2	Catagua	Aucararca	150
Grupo 3	Monte Cristo	Monte Cristo	33

El primer grupo, corresponde a productores que se dedica a la agricultura y ganadería, la actividad agrícola se desarrolla en cultivo anuales y permanente, se encuentra ubicado en al parte baja de la microcuenca en el sector Shansho.

En el segundo grupo de productores. La actividad de la finca esta orientado a la ganadería de doble propósito, se encuentra ubicado parte alta de la microcuenca (Aucararca), al margen izquierdo, la forma de llegar a la finca es a través de trocha carrozables construidos por los madereros y que en la actualidad lo siguen utilizando para sacar madera de menos valor comercial. El abastecimiento de agua a la finca es por la quebrada llamada Catagua, que termina en el río Cuñumbuza.

Los productores del tercer grupo, cuya principal actividad es la ganadería y agricultura, se ubica en sector Monte Cristo parte central del la microcuenca del río Cuñumbuza, para llegar allí es a través de trocha carrosable, depende del agua del río Cuñumbuza para su existencia debido a la mayoría de sus actividades de pende de este río.

4.4.1.1. Planificación de sistema silvopastoril (grupo 1)

Cuadro 30. Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 1, en el sector de Shanso.

Inventario de recursos físicos			
Región: San Martín, Provincia: Huallaga, Distrito: Ledoy, Provincia: Huallaga; Localidad: Shansho, Área total: 32 ha			
Uso actual	Superficie (ha)		Observaciones
Pasto mejorado	11,5	Braquiaria	Suelos con pendientes ondulados, de estructura pegajosa, se denota la compactación y problemas de erosión. Presencia de malezas en los pastos.
Pasto natural	5,5	Torurco	Son suelos con topografía plana, con mayor grado de compactación, en la cual existen plantas antiguas de coco, limón, wingo, pan de árbol.
Cultivo anuales	4	Maíz Frijol	Suelo moderadamente ondulado, francos arcilloso, susceptibles a la erosión.
Cultivo permanentes	4	Plátano Cacao Cañabrava	Suelo con topografía plana, con pequeña ondulaciones, el tipo de suelo es franco arenoso, debido a que se encuentra bordeando el río.
Bosque secundario	6	Bosque secundario	Suelos de pendiente fuertemente ondulados, de textura moderadamente gruesas. Bosque de galería para la naciente y el riachuelo
Cañaveral	1	Cañaveral	Son suelo de topografía plana, de tipo arenoso, presentando características optima para este tipo de planta.

La finca se encuentra ubicada en la parte baja de la microcuenca, al borde del río Cuñumbuza, donde sus aguas son aprovechadas para consumo de los animales y al propietario de la finca. El acceso a la finca es por medio de trocha carrosable que va de Ledoy a Gran Bretaña, el propietario vive en la finca, haciendo de ella su principal fuente de ingreso lo cual es obtenido de la venta de productos agropecuarios, presenta 18 cabeza de ganado y además diversifica su crianza con otros tipos de animales como ave, cerdo y equino, es 100 % dependiente de la leña como fuente de combustible, además utiliza los árboles para el poste como quinilla y paliperro; el control de maleza es cada 2 años mediante la quema, teniendo como resultado suelos erosionados y baja cantidad de árboles en los potreros.

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.1.1. Propuesta participativas de sistemas silvopastoriles (grupo 1)

Cerca viva.- Se utilizara 2 especies, como es la eritrina (*Erythina fusca*) y el piñón blanco (*Jatropha curcas*), ambas especies se sembrarán intercalado en una sola hilera, la distancia entre ambas plantas será de 1 m, el tipo de siembra en ambas especies se desarrollará por estacas, la medida de la estacas en la eritrina será de 2 m de altura, en cambio en el piñón blanco el tamaño de la estaca será de un metro de altura de acuerdo a lo recomendado por PEZO (1998).

Pastoreo en plantaciones.- La intención aquí es introducir árboles en pequeños bosquetes contiguo al área de pastoreo, como una forma de inversión a largo plazo, para introducir madera o frutales requerida a nivel de finca, sombra para lo animales en pastoreo.

Este tipo de opción tiene la ventaja de que se puede crecer los árboles en estadio juvenil mediante la exclusión de los animales por medio de una cerca que limita el bosque, pero el resto del área se puede seguir usando bajo pastoreo, las especie a implementarse son caimito (*Chrysophyllum caimito*), coco (*Cocos nucifera*), naranja (*Citrus sinensis*).

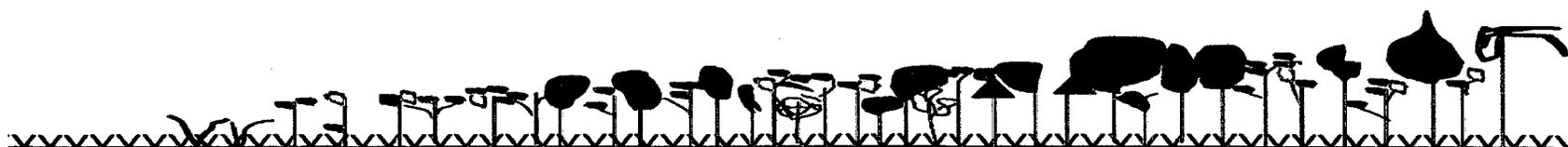
Barreras vivas.- La protección del suelo se realizara con tres especies como son la topa (*Ochroma pyramidale*), guaba (*Inga edulis*) y frejol de palo (*Cajanus cajan*), la germinación de la topa y guaba se realizara en

vivero con bolsa de polietileno de 2 kg, en las cuales las plántulas permanecerán hasta obtener un promedio de 40 cm de altura con una edad de séptimo mes, para luego ser sembrado en campo definitivo. La siembra del frejol de palo se realizara por semilla, directamente al campo definitivo (3 semillas por orificio), la distancia a utilizar en la barrera viva se observa en el siguiente grafico.

Pastoreo en plantaciones maderables.- En los potreros n° 2 y n° 3 se implementara árboles maderables de rápido crecimiento como pinochuncho (*Schiozobium parahyba*), paliperro (*Vitex pseudolia*), cacapana (*Simarouba amara*), la implementación se realizara con el método de siembra de tres bolillo a una distancia de 5 m entre plantas.

Cortinas de rompe viento.- La protección de los cultivos anual (maíz, frejol, algodón) y perene (cacao y plátano), se realizará instalando árboles en forma perpendicular a la dirección del viento. Estos árboles a implementar debe tener la características siguientes: de rápido crecimiento, frutales para el animal o propietario, buena copa y enraizamiento como el zapote (*Matisia cordata*), mango (*Mangifera indica*), caimito (*Pouteria caimito*), pomarrosa (*Syzygium malaccense*), palta (*Persea americana*) la producción de plántulas se procederá en vivero hasta los octavo meses de edad, para luego ser sembrado en dos hileras al ternados a una distancia entre 10 m entre plantas (GSTIR, 2008).

Cuadro 31. Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 1).



Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7 Año	8 Año	9 Año	10 año
Fase 1 Preparación	Vivero Semilla vegetal	Vivero	Vivero	vivero						
Fase 2 Siembra	-Cerca vivas: Piñón blanco Eléctrina -Pastoreo en plantaciones Frutales Potrero 1 Naranja Caimito Coco <i>Brachiara</i> <i>Decumbes</i>	-Barreras vivas: Topa Guaba Frejol de palo <i>Brachiara</i> <i>decumbes</i>	Pastoreo en árboles maderables: Potrero 2y3 Pino chuncho Paliperro Cacapana <i>Brachiara</i> <i>decumbes</i>	-Cortinas de rompe viento: Zapotes Mango Camito pomarrosa Palta						
Fase 3 Cosacha		Forraje Abono verde Fruto	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Madera Leña	Abono verde Forraje Fruto Madera Leña	Abono verde Forraje Fruto Madera Leña

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.2. Planificación de sistema silvopastoril (grupo 2)

Cuadro 32. Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 2, en el sector de Aucararca.

Inventario de recursos físicos				
Región:	San	Martín,	Provincia:	Mariscal Cáceres,
Distrito:	Campanilla, Área total: 150 ha			
Uso actual	Superficie (ha)		Observaciones	
Bosque virgen	32	Especies nativas	Suelos con pendiente ondulada de textura medianamente gruesa, de color negro. Nula la intervención del hombre por las características que presenta esta área de terreno.	
Bosque secundario	36	Bosque secundaria	Suelos de pendientes, bosque que se encuentra al margen de la quebrada, con poca madera de valor comercial.	
Pasto mejorado	77	Braquiaria brizanta Braquiaria decumbens	Suelos ondulados, estructura medianamente gruesas, con indicios de erosión, además presenta suelos pegajosos. Presenta 5 potreros de pasto mejorado.	
Pasto natural	5	Torurco	85 % Presenta suelos con topografía plana y el 15 % presenta suelos ondulados. Presenta 2 potreros de pasto natural	
Infraestructura	0.8	Infraestructura	Cuenta con una vivienda, un corral de manejo, una sala de ordeño, todo esto esta construido a base de madera cosechada de la propio finca, el techo esta constituido de calamina.	

La ganadería de doble propósito se observa en esta finca, lo cual esta constituido por 100 animales, representado por ganados de raza Holstein y cruses (Holstein + browns, Holstein + brahman) y animales criollos, 75 % de estos animales son traídos de diferentes lugares como Moyobamba, Cajamarca y Chiclayo, haciendo que su finca sea rentable, presenta mayor tamaño de aéreas de pastura mejorada y presenta mayor porcentaje de reserva de bosque virgen y secundario, En esta finca el control de maleza lo realiza en forma manual, cada año, no traslada su animales a otras fincas, practican rotación de potreros, el sistema de reproducción lo realiza mediante la monta natural y la inseminación artificial, el abastecimiento de agua a la finca es a través de quebrada Aucararca que desemboca en el río Cuñumpuza, el acceso del ganado a la quebrada es en forma libre.

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.2.1. Propuesta participativas de sistemas silvopastoriles (grupo 2)

Banco forrajero.- Se utilizará 4 especies de plantas como son la eritrina (*Erythrina fusca*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), King grass (*Saccharum simense*), pasto elefante (*Pennisetum purpurem*), para la siembra se utilizará semilla vegetativa de 50 cm de altura en la especies de pasto (king grass y pasto elefante) y 100 cm de altura en especies (leucaena y eritrina).

Pastura en callejones.- Se implementará con 2 especies maderables como la bolaina blanca (*Guazuma crinita*) y capirona (*Calycophyllum spruceanum*), la distancia en la siembra de los árboles mencionados serán 8 m x 8 m entre plantas, una vez instalado la plántulas en el potrero n°2, se comenzara a proteger los plantones establecidos mediante un radio 20 cm con estacas vegetativas de árboles no regenerativos de 150 cm (PEZO, 1998).

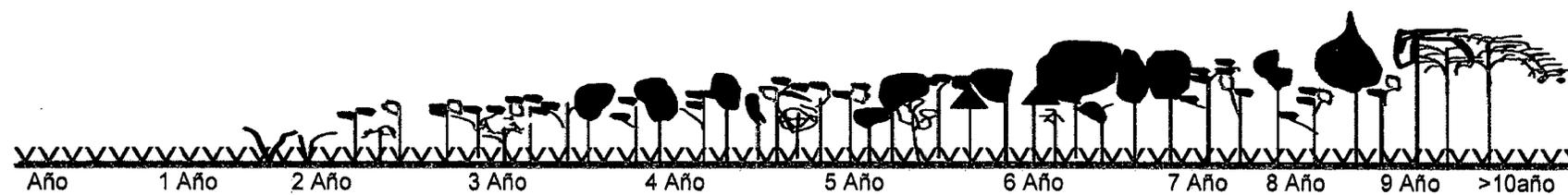
Pastura en callejones.- Se utilizará dos especies de plantas una arbustiva como la eritrina (*Erythrina fusca*) y la otra especies es forrajera que viene hacer la braquiara (*Brachiaria decumbes*), la instalación de la eléctrica se va realizar por estacas de plantas maduras, las estacas debe de presentar promedio de 2 m de altura, con un diámetro promedio de 6 a 10 cm, lo cual van ser sembrados en doble hileras de leñosas, con distanciamiento 1 m entre hileras. Se recomienda la separaciones de 6 m entre filas de la leñosa, con 40 cm entre hilera de braquiaria entre ellas, con esos distanciamiento, es posible sembrar cada fila una doble hilera de leñosas (RODRIGO, 1988).

Barrera viva.- El método a utilizar para implementar, es mediante tres bolillos para no dejar espacios dentro de las plantas, pues por ahí se puede concentrar el flujo de agua e incrementar su poder erosivo. Las especies a implementar como barrera vivas son predominantes de la zona como son: el piñón blanco (*Jatropha curcas*), sangre de grado (*Crotón lechleri*) y oje (*Ficus insipida*), lo cual van ser sembrado a una distancia como se observa en la modelo, el tipo de sembrío en piñón blanco es por estaca de 1m altura y el oje y sangre de grado es por plántula producidos en vivero.

Pastoreo en plantaciones de frutales.- se instalara 2 especies de palmera, que se encuentra en forma natural en este fundo como es el pijuayo (*Bactris gasipaes*) y shapaja (*Attalea phalerata*), el arreglo o método de siembra para ambas especies es por el método tresbolillo a una distancia de 10 m x 10 m entre plantas, las plántulas son producido en vivero, lo cual debe de tener una altura promedio de 28 cm con una edad promedio de séptimo mes para trasplante al potrero.

Como se sabe que el pijuayo requiere de alta demandad de nitrógeno, por lo cual se sembrará con una especie de leguminosa como es el (*Centrocema macrocarpum*), para cubrir el suelo, la instalación de la leguminosa se ejecutara después de un año de haber establecido el pijuayo en el potrero, la distancia entre planta será al boleó (RADULOVICH, 1994).

Cuadro 33. Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 2).



	Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7 Año	8 Año	9 Año	>10año
Fase 1	Arado del	Vivero			Vivero						
Preparació	suelo										
Fase 2	(Potrero 1)	(Potrero 2)	(Potrero 5)	(Potrero 3)	(Potrero 4)						
Siembra	-Banco forrajero: Eritrina- Leucaena King grass Pasto elefante	-Regeneración natural de árboles: -Pastura en callejones Capirona Bolaina	-Regeneración de árboles -Pastura en callejones: Erythrina Leucaena <i>Brachiaria brizanta</i>	-Regeneración natural de árboles -Barrera viva: Topa sangre degrado Oje <i>Brachiaria brizanta</i>	-Regeneración natural de árboles. -Pastoreo en plantaciones de frutos Pijuayo Shapaja <i>Braquiara brinzanta Centrocema macroparpum</i>						
Fase 3		Forraje	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde	Abono verde
Cosecha		Abono verde	Forraje Leña	Forraje Leña	Forraje Leña	Forraje Leña	Forraje Leña	Forraje Leña	Forraje Fruto Madera Leña	Forraje Fruto Madera Leña	Forraje Fruto Madera Leña

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.3. Planificación de sistema silvopastoril (grupo 3)

Cuadro 34. Inventario de los recursos físicos de la finca seleccionada del grupo 3, en el sector Monte Cristo.

Inventario de recursos físicos			
Región: San Martín, Provincia: Huallaga, Distrito: Ledoy, Localidad: Monte Cristo, Área total: 32 ha			
	Superficie (ha)	Uso actual	Observaciones
Bosque Virgen	9 ha	Especies nativas	Suelos con pendientes ondulados, de estructura pegajosa, se observa problemas de erosión, en las acequias de riego.
Bosque secundario	5 ha	Bosque secundario	Suelos ondulados, de textura medianamente gruesa, se observa problemas de erosión, por la poca cobertura de los suelos.
Cultivo permanente	2 ha	Cacao Plátano	Son suelo de topografía plana, con mayor presencia de arena, debido ha que bordea el río Cuñumbuzza, aquí encontramos plantas de cacao y plátano.
Cultivo anuales	3 ha	Maíz Yuca frejol	El suelo presenta topografía plana, con estructura medianamente gruesas, con indicios de erosión.
Pastura mejorada	11 ha	Braquiaria	Suelos con pendiente ondulado.. El otro problemas bien grande la falta de agua para estas pasturas.
Pastura natural + Arbustos fútales	2 ha	Torurco Coco. Paillo Guaba, Huayaba	Suelos con topografía plana, con presencia de árboles frutales en la finca, que sirve como alimento para el ganado como también para el consumo humano.
Infraestructura	0,2 ha	Infraestructura	Presenta un corral de cerdos, presenta un horno rustico a base de barro y pasto, donde se elabora el pan de chacra, presenta también un pequeño corral de manejo de ganado.

El acceso a la finca se hace por el margen derecha del río Cuñumbuzza y está a medio kilómetro del sector Shansho. Tiene acceso para vehículo hasta la entrada la entrada, donde luego tenemos que cruzar a pie por medio río Cuñumbuzza, la finca no posee ojo de agua.

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.3.1. Propuesta participativas de sistemas silvopastoriles (grupo 3)

Cercas vivas.- se instalará cercas vivas las áreas de pastura, lo cual esta actividad se llevará acabo en el primer año (cuadro 35), el método a utilizar en la siembra es por estaca las especies como la eritrina (*Erythrina fusca*) y el ciruelo (*Spondias purpurea*) y por semilla, mediante la producción en vivero la especies como el mango. Se utilizará una sola hilera, a una distancia de siembra.

Pastura en callejones.- se sembrara 2 especies como es la palma aceitera (*Elaeis guineensis*) y la leguminosa kudzu (*Pueraria phaseoloide*). Para la implementación de la palma aceitera, se comenzará con la elaboración del vivero, terminado en esa fase se comenzará el sembrío en campo definitivo, el método para la siembra de palma será mediante el método de tres bolillo a 10 m de la distancia entre planta, lo cual se utilizara 231 plantones para la 2 ha (PEZO, 1998); por otro lado el kudzu va ser sembrado al voleo, después que la palma haya cumplido 1 año y cuarto mes de edad, para la cual se utilizara 10 kg de kudzu para cubrir las 2 ha del terreno.

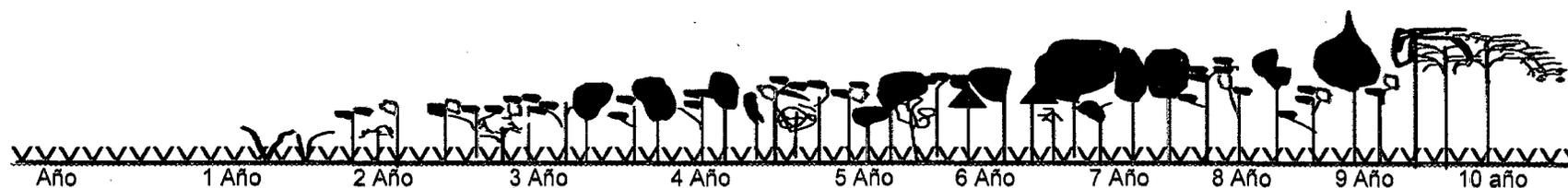
Pastoreo en árboles maderables.- Para la edificación de árboles en pasturas ya establecidas de 10 años con braquiara (*Brachiara brizanta*) para el potrero 2, se utilizará la especies maderable de rápido crecimiento como es Pucaquiroy (*Sickingia williansi*), lo cual se inicia en la producción de plántulas en vivero, donde permanecerá las plántulas hasta el quinto mes, para luego ser

llevado a campo definitivo, el método de siembra en este potrero es el tres bolillo, a una distancia entre planta de 5 m x 5 m, donde se necesitara 2300 plántulas por 5 ha.

Pastoreo en árboles maderables.- se establecerá en este potrero (3) con capirona (*Calycophyllum spruceanum*) donde el método de siembra va ser el tres bolillo a una distancia de 5 m x 5 m, las plántulas serán obtenido de los viveros establecidos en la finca, cumpliendo los 6 meses con un promedio en altura de 50 cm, para la reforestación se utilizara 2730 plantas, para 6 ha.

Para la protección de los plantones en campo definitivo va ser con estacas no regenerativas de 1.5 m de largo este método corrobora con EGOAVIL (2008).

Cuadro 35. Sucesión de la implementación de los sistemas silvopastoriles (grupo 3).



Fase 1 Preparación	Vivero Semilla vegetal		Vivero	Vivero						
Fase 2 Siembra	- Cercas viva Eléctrica Mango Ciruelo	(Potreo 1) -Pasturas en callejones Palma aceite Kudzu	(Potrero 2) -Pastoreo en árboles maderables Pucaquiro <i>Bachiaría brinzanta</i>	(Potrero 3) -Pastoreo en árboles maderables Capirona <i>Brachiaria brinzanta</i>						
Fase 3 Cosecha		Abono verde Forraje Fruto	Abono verde Forraje Fruto Leña	Abono verde Forraje Fruto Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Madera Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Madera Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Madera Leña	Palma Abono verde Forraje Fruto Madera Leña

V. DISCUSIÓN

5.1. Diagnóstico rápido de la microcuenca del río Cuñumbuza

El diagnóstico rápido de la microcuenca del río Cuñumbuza se realizó siguiendo la metodología de (Jiménez, 2002; citado por ROBLES, 2005). La valoración general del manejo de la microcuenca fue de mal manejada (Cuadro 5). Este resultado se promedió de 20 encuestas realizadas a personal técnico que labora en la microcuenca, así como a autoridades y personas representativas de los sectores de estudio. Los factores más negativos que afectaron este resultado (Muy alto) son la permanente desaparición de las áreas boscosas, tanto de bosques primarios como secundarios por la deforestación en laderas y planicies (Anexo D figura 23). Esto acarrea que las aguas ante la mínima presencia de lluvias cambien rápidamente su coloración hacia una turbidez que refleja escorrentía y erosión de suelos (Anexo D figura 24). Otro aspecto es la poca organización de los productores, la ausencia de instituciones de salud y educación (Anexo D figura 25) así como la poca presencia de proyectos de desarrollo en la microcuenca; aunado a las inadecuadas vías de comunicación que limitan e incrementan los costos de producción (Anexo D figura 26), es por ello que existen muy pocas viviendas

con energía eléctrica el cual justifica la poca presencia del estado en esta microcuenca.

Los factores que contribuyen al mal manejo, categorizado como alto (A), se observan la escasez de leña, la erosión de suelos, así como los deslizamientos de tierras. PEREZ (2006) señala que la leña y madera son dos productos principales que se extraen de los montes, una estimación aproximada de la situación en cuanto a oferta y demanda de estos productos demuestra el alcance de la presión sobre los límites recurso naturales de la cuenca, llevando a la extinción de algunas especies leñosas, maderables, curativas, así como también al mal manejo y conservación de suelo y agua. Según CATIE (2002), aporta que debido al mal manejo de las tierra en actividades como agricultura y la ganadería, las condiciones del tiempo atmosférico unidos a la falta de vegetación, condiciones del suelo, pendiente y otros, son factores que aceleran el proceso de degradación de los suelos, lo que aumenta la vulnerabilidad a los deslizamiento y sus consecuencia, afectando a la población, y la agricultura.

Es notoria la falta de adecuadas prácticas culturales en los sistemas ganaderos por que muchos de ellos muestran ya signos de tener suelos compactados y baja producción de pastos (Anexo D figura 27). MURGUEITIO (2004) da a conocer que la sobrecarga animal, usos de pasturas inadecuadas, la constante quema de pastura como control de maleza, perjudicando directamente al suelo por la compactación y pérdida de la fertilidad.

Como factores medios (Medio) que contribuyen al mal manejo, se pueden resaltar la presencia de las basuras, aguas residuales y otros desechos en las riveras de los ríos que genera contaminación de las aguas río abajo que disminuyen la calidad de agua para uso de consumo productivo. Y la evidencia de pobreza que refleja los pobladores de la microcuenca como resultado del inadecuado manejo a sus propios recursos naturales y la falta de tecnología para un mejor aprovechamiento de los mismos. Además, SADEGHIAN *et al.* (2001) manifiestan que el crecimiento desordenada de la población en orillas del río, haciendo que esta aéreas se ha convertido en un baño y botadero publico, donde diariamente acuden los productores de las casas cercanas a votar basura y la falta gestión de manejo de los residuos sólidos y de agua servidas con lleva a proliferación de focos infeccioso, riesgo de salud ambiental y, no permitiendo mostrar una cuenca para el turismo.

El inadecuado manejo que reciben los sistemas ganaderos se hacen evidentes desde el uso de los recursos naturales, agua, suelo y pastos que muestran signos de deterioro, que a la larga conllevan a la insostenibilidad de estos sistemas de producción. El uso del recurso agua para la producción pecuaria contamina directamente al agua para su uso posterior tanto para consumo humano como para lavar y bañarse (Anexos D figura 28). La compactación de los suelos se muestra con el incremento de la escorrentía y los deslizamientos de tierra, así como la desaparición paulatina de los pisos forrajeros (Anexo D figura 27), concordando con STEINFELD (2000), que además menciona que la alta carga animal y el poco conocimiento para el

adecuado manejo de las pasturas, hacen que estos sistemas sean poco productivos trayendo consigo, bajos niveles de ingresos y por ende baja calidad de vida de los pobladores de la microcuenca en estudio.

En la microcuenca del río Cuñumbuza la mayoría de los ganaderos no tiene definido el uso real de los suelos en los sistemas que manejan, debido a que desconocen la dinámica como interactúan los componentes de la finca, existiendo limitantes económicos, culturales, sociales y educativas para el desarrollo de los sistemas. CERRUD (2002) menciona que sistema es la relación entre los componentes físicos que tienen una función en relación a un objeto común para lograr el desarrollo del sistema.

5.1.1. Taller de diagnóstico participativo

De los resultados obtenidos en el taller de diagnóstico participativo de la cueca, podemos decir que el primer aspecto, se evidencia la problemática del uso inadecuado de la tierra y el agua, que reflejan aspectos y características de inadecuado manejo, degradación y contaminación de los mismos (cuadro 6). La pérdida de áreas boscosas, en las partes altas y las nacientes de aguas dejan al descubierto al suelo y contribuyen a la erosión de los mismos por las escorrentías, que se reflejan en una pérdida de fertilidad de los suelos. Asimismo, existe la conciencia de que la cuenca presenta pocas áreas adecuadas para las prácticas agrícolas, y que les falta mayor capacitación y financiamiento. Esto aunado a las pésimas condiciones de las

vías de acceso hace de la actividad agrícola una actividad de mayores costos de inversión. La poca presencia de las instituciones para apoyo y capacitación, se considera relevante, ya que resaltó como una de las principales causas del estado actual de los recursos de tierra e hídricos, esto coincide con CUBERO (1994), que da conocer que todo los problemas sociales que existen en ella, es por la baja o nula participación de la población en forma organizada y el bajo interés por el desarrollo de la cuenca en su conjunto. FAUSTINO (2001) señala que no se trata de un plan de manejo de cuenca si no de un plan concertado con los pobladores, en el que incluyen acciones sencillas planificada e implementadas a nivel de la cuenca hidrográfica. Además, DIAZ *et al.* (1997) manifiestan que el manejo sustentable de tierras no puede alcanzar solo propuestas tecnológicas, si no que requiere de cambios profundos en las actitudes, en las políticas, en los procedimientos de regulación y control.

Asimismo, la cuenca es unidad de productiva y ambiental que la conforman componentes biofísicos (agua, suelo), biológicos (flora y fauna) y antropocéntricos (socioeconómicos, culturales e institucionales), que están todos interrelacionados y en equilibrio entre si, de tal manera que al afectarse uno de ellos se produce un desbalance que pone en peligro todo el sistema. RAMAKRISHNA (1997) indica que desde el momento que una familia o un núcleo de población se ubican dentro de una cuenca hidrográfica se inicia un proceso de presión sobre los recursos naturales. A corto, mediano y largo plazo aparecen efectos e impactos que se traducen en escenarios de deterioro de los recursos con una tendencia a procesos de insostenibilidad.

5.2. Caracterización y tipología de los sistemas de producción de la microcuenca del río Cuñumbuzo

El primer Clúster (grupo 1) está conformado por 15 fincas, mientras que el segundo y el tercer Clúster (grupo 2 y grupo 3) están conformados por 10 y 25 fincas, respectivamente, siendo esta última el que agrupa al mayor número de fincas, que corresponde al 50 % de fincas encuestadas. Las localidades a las cuales pertenecen las fincas son Ledoy, Shansho, Marichi, Gran Bretaña, Wito, Bomba, Pampa Hermosa, Pacasmayo, Cuñumbuzo, Costa Rica, Aucararca, Soledad, Alta Pañasapa, Vista Alegre, Nuevo Paraíso, Capirona Churo que corresponden, a la parte alta, media y baja de la microcuenca del río Cuñumbuzo.

5.2.1. Categorización de las variables

5.2.1.1. Categoría: Socio económico

En la categoría socioeconómico (cuadro 8), con respecto a la orientación productiva, tanto el grupo 1 y el grupo 3 se dedican mayormente a la agricultura y ganadería (60 % y 64 % respectivamente), y con un 27 % y 20 % para la ganadería de doble propósito respectivamente; en cambio el grupo 2 su principal actividad es la ganadera sea en tanto para leche, carne o doble propósito, ya que solo cuenta con un 10 % para la agricultura y ganadería. Esta característica hace que para las fincas del grupo 2 sea su fuente principal de

ingresos (100 %), mientras que para el grupo 1 y el grupo 3 solo el 80 % y el 84 % su finca son su fuente primaria de ingresos. Esto lleva también a considerar la forma de cómo desarrolla cada grupo su actividad, es así que el grupo 2 la gran mayoría de ellos viven dentro de su finca (90 %); mientras que el grupo 1, solo el 67 % de ellos viven dentro de la finca y el grupo 3 el 80 % de ellos habitan dentro de la finca. El tamaño de la finca corresponde a un análisis que explica su actividad agrícola, mientras que para las fincas de los grupos 1 y 3, corresponden a fincas de pequeñas a medianas; y el grupo 2 corresponden fincas que van de medianas a grandes, siendo el 60 % de ellas fincas grandes (finca pequeña: hasta 25 ha; finca mediana: 25 a 50 ha; finca grande: más de 50 ha).

La orientación productiva con respecto a la población total se enmarca principalmente a la agricultura y ganadería (52 %) siendo los 48 % restantes de fincas encuestadas que se dedican a la ganadería por si misma sin actividades en cultivos agrícolas. Dentro de la actividad ganadera existe mayor importancia el desarrollo de la ganadería de doble propósito (24 %) (Figura 8). Según RIOS *et al.* (2003), las explotaciones productivas tradicionales de la selva se caracterizan por la combinación de dos actividades (ganaderas y agrícolas), donde por lo general los propietarios se dedican a la actividad agrícola, el cual es una de las fuente de ingresos para la familia, esta actividad es muy diversificada que van desde monocultivos o cultivos de pan llevar (maíz, arroz, yuca y otros) hasta cultivos permanentes (cacao, plátano, café),

teniendo por lo general estos cultivos se realizan en áreas pequeñas y ganadera lo utilizan como caja chica.

Para el caso del tamaño de finca, con respecto a la población total, el 76 % de ellas se enmarcan dentro de las fincas pequeñas y medianas; mientras que las fincas grandes (mayores a 50 ha) ocupan solo el 24 % de ellas (figura 9). RÍOS *et al.* (2003), dan a conocer que las tierras en selva alta se encuentran fraccionadas en áreas pequeñas, situación que genera una serie de restricciones y limitaciones para realizar un desarrollo sostenible en la actividad agropecuaria, razón por la cual los ganaderos o agricultores se encuentran en un estado de sobrevivencia o subsistencia.

5.2.1.2. Categoría: Uso de leñosa

Según el cuadro 8, en cuanto a la categoría de uso de leñosas, hacen uso de cercas vivas solo el 74 % de fincas encuestadas, el grupo 1 muestra mayor uso (93 %), mientras que los grupos 2 y 3 solo usan cerca viva el 70 % y el 64 % respectivamente; siendo por ello que el grupo 2 siembra anualmente árboles en sus cercas a diferencias de los otros grupos que no lo hacen. Los grupos que venden madera son principalmente los grupos que utilizan sus tierras además de la ganadería a la agricultura.

En la figura 10 se observa que los productores, en los últimos 5 años el 74 % han disminuido la cantidad de árboles de sus fincas con la finalidad de hacer nuevos pastizales, el 58 % considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros (figura 11), esto guarda mucho relación con el tamaño de la finca y el control de maleza que realiza en los potreros. Según CUBERO (1994), en las fincas pequeñas predominan por lo general los cultivos limpios, que exige labores periódicas, siendo el suelo explotado intensivamente con la finalidad de obtener ingresos a corto plazo, teniendo como resultado cuencas degradadas.

5.2.1.3. Categoría: Sistema de producción

El cuadro 9 detalla la categoría sistemas de producción con 15 variables de análisis de las cuales 10 de ellas resultaron significativas. Con respecto al tamaño del hato, existe aquí una correlación entre los grupos de tamaño de finca; es así que el grupo 2 que tenía mayores áreas y dedicadas principalmente a la ganadería, tienen los mayores números de animales, teniendo mas del 80 % de ellas mayores a 50 cabezas; mientras que los grupos 1 y 3, tiene en mayor porcentaje animales que no superan a las 25 cabezas (60 % y 76 % respectivamente).

Sobre el lugar de venta de sus animales, los grupos 1 y 3 venden principalmente dentro de su finca; mientras que el grupo 2 la mayor parte de ellos (80 %) lo vende fuera de la finca, en el camal. Con respecto al manejo de animales en categorías o grupos, se observa que los grupos 1 y 3 gran parte de ellos lo manejan en un solo grupo (100 % y 92 % respectivamente), mientras que el grupo 2, la mitad de ellos (50 %) lo manejan en un solo grupo pero el otro 50 % es manejado en al menos tres grupos. Otra característica que tipifica los grupos, es la oferta de sales como suplemento, es así que el grupo 1 y 3 solo ofrecen sal común, mientras que el grupo 2 ofrece además de sal común sales minerales (30 % de ellos).

En el verano la escasez de pasto obliga a muchos ganaderos a trasladar a su hato hacia otros potreros para alimentar a sus animales. Esta característica es causa de tipificación, ya que para el grupo 3, con un 76 % de ellos que tienen menos de 25 cabezas no requieren de trasladar a sus animales; mientras que para el grupo 1, todas las fincas (100 %) trasladan a sus animales. El grupo 2 que corresponde a fincas con el mayor número de cabezas y de fincas grandes solo 60 % de ellas requieren hacer los traslados de verano. El sistema de reproducción muestra otra característica, para los grupos 1 y 3 el 100 % de fincas de ambos grupos realizan solo monta natural; mientras que para el grupo 2, además de monta natural realizan inseminación artificial (30 %). Con respecto a crías de otros animales, también crían cerdos, aves y cuyes en los tres grupos, pero no generan diferencias significativas.

La figura 12 muestra el tamaño de los hatos de la población encuestada, resultando que más de la mitad de ellos (56 %) tienen menos de 25 cabezas y solo el 20 % de ellos tienen más de 50 cabezas. Asimismo, el tipo de suplemento empleado, muestra que el 94 % de los encuestados solo suplementan con sal común (figura 13). El sistema de reproducción que utilizan la mayor parte de los encuestados es por el método de monta natural (94 %) (Figura 14). FIGUEROA (2003) refiere que los productores con grandes hatos tienden a adoptar innovaciones tecnológicas mucho más temprano que los productores con pequeños hatos, debido a que tiene mayor facilidad de contar con los servicios externos para mejorar su finca, en cambio hatos pequeños hacen que los ganaderos no se sientan con la posibilidad de hacer inversiones de mejora su hato o técnicas de conservación.

5.2.1.4. Categoría: Manejo de pastura

El cuadro 10 muestra la categoría manejo de pasturas con 8 variables de importancia, siendo tres de ellas significativas. Con respecto al tamaño del piso forrajero de las fincas evaluadas se observa que para las fincas de los grupos 1 y 3, el 93 % y el 96 % de ellos respectivamente tienen hasta 20 ha de pasto; mientras que para el grupo 2, tiene fincas con más e 30 ha (40 %). Con respecto a la fertilización de las pasturas, solo el 22 % de fincas realiza fertilización, de ellos para las fincas del grupo 2, el 70 % de ellos realiza esta práctica; mientras que el grupo 3 solo el 4 % de ellos fertiliza.

La fertilización la realizan solo el 22 % del total de fincas encuestadas, de ellas el grupo 1 realiza en mayor número (20 %) fertilización química a comparación del grupo 3 (4 %); mientras que el grupo 2, realiza además de la fertilización química la fertilización orgánica (30 %).

La figura 15 muestra gráficamente que el 80 % de la población encuestada tiene hasta 20 ha de pasto y solo el 10 % de ellos con más de 30 ha. De este pasto existente, solo el 34 % de ellos tienen solo pasturas mejoradas (figura 16). GALINDO *et al.* (2003) comentan que las pasturas más predominantes en selva son los pastos naturales conocidos como torurco (*Axonopus compressus*), el cual soportan poca carga animal por ha, estos sistemas de uso genera compactación de los suelos, afectando el flujo de agua acarreado una pérdida de los suelo y afectando también a la sostenibilidad.

La figura 17 muestra los métodos que realiza la población encuestada para el control de malezas. De ellas se puede observar que el 66 % de ellas realiza quema y tan solo el 22 % trabaja con el método manual. Sobre el sistema de pastoreo se observa que más de la mitad realiza el pastoreo rotacional (67 %) (Figura 18). En trabajo similar, EGOAVIL (2008) indica que la quema de pastura, es el método de control de malezas en el potrero mas practicado comúnmente en la selva, debido a que este método es mas barato y rápido para el control de las malezas.

5.2.1.5. Categoría: Núcleo familiar

Las dos últimas categorías sobre núcleo familiar y uso de recursos naturales lo describe el cuadro 11. El grupo 2 presenta propietario que presenta mayor porcentajes con estudio primario, asimismo el 70 % de ellos pertenece a una organización considerando que el 90 % de ellos recibieron formación técnica con respecto al tema pecuario; mientras que para los grupos 1 y 3, solo el 20 % y el 16 % respectivamente pertenece a una organización y solo la mitad de ellos recibieron algún tipo de capacitación técnica, además presenta ambos grupos de productores mayor porcentaje de productores con ningún estudio.

Por otra parte con respecto al tipo de trabajadores que trabajan en la finca, una característica es que los grupos 1 y 3 son fincas donde mayormente la mano de obra principal es familiar; mientras que el grupo 2 la mano de obra es principalmente la familiar y contratada. Esto debido precisamente a la actividad principal que desarrolla, considerando que son fincas grandes y con mayor número de cabezas de animales. El grupo 2 es el único grupo que utiliza estiércol sea para aplicarse directamente como abono a los pastos o para los trabajos de lombricultura, así como tiene el conocimiento para hacer compost para abonó.

5.2.1.6. Categoría: Uso de recursos naturales

La utilización de productos químicos requiere de estrategias para eliminar los desechos y embases. Según la población encuestada el 43 % desechan los embases votándolos al río o al suelo. Este porcentaje se considera como seria por cuanto la contaminación producto de estos desechos agrava aún más los recursos agua y vida silvestre. Solo el 12 % de esta población quema estos residuos y el 45 % restante entierra estos embases (figura 20), da conocer, que en esta investigación nos indica que no existe una buena cultura entre los productores en cuanto al manejo de agroquímicos, vertiéndolos al río, monte, suelo. RIOS (1999) menciona que uno de los factores que limitan el desarrollo de los sistemas de producción en la amazonía peruana, son el uso de pesticidas y abono sintéticos; además, CUBERO (1994) da conocer que sobre los impactos de la productos químicos que son: Riesgo para la salud del agricultor y consumidos, contaminación de los recursos naturales, impacto económico.

5.2.2. Análisis de componentes principales de las categorías para la formación de grupos

Como puede verse en la figura 21, el primer componente (CP1) separa las categorías: "sistemas de producción", "manejo de pasturas" y "uso de recursos naturales", por tanto la mayor variabilidad entre los grupos se explica con estas tres categorías, ya que es posible explicar el 68 % de la variación total. El grupo 1 está más asociado a las categorías: "uso de leñosas" y "núcleo familiar"; mientras que el grupo 2 a las categorías: "manejo de pasturas" y "sistemas de producción"; el grupo 3 está más asociado a la categoría "socioeconómico". La segunda componente (CP2) separa las categorías: "uso de leñosas", "núcleo familiar", "sistemas de producción" y "manejo de pasturas" del resto de categorías, por tanto la mayor variabilidad entre los grupos se explica con estas categorías. Los resultados señalan que con las dos primeras componentes (ejes) es posible explicar el 100 % de la variación total, tal como se indica en el cuadro 12.

Como puede verse en el cuadro 12, en el segundo lambda se tiene un acumulado de 100 % de la variación total; el primer componente (CP1) explica el 68 % de la variabilidad, mientras que el segundo componente (CP2) explica el 32 %. Con estos dos componentes es suficiente explicar el comportamiento de las variables en estudio. Los autovectores (e1 y e2) muestran los coeficientes con que cada variable original fue ponderada para conformar las CP1 y CP2.

En este caso, se puede visualizar que al construir la CP1, las categorías “socioeconómico”, “uso de leñosas” y “núcleo familiar” reciben los pesos negativos, siendo las dos primeras categorías con peso negativo más altos; mientras que las demás categorías tienen valores positivos. Esto se interpreta que la CP1 pondrá a los grupos formados a utilizar las categorías “sistemas de producción”, “manejo de pasturas” y “uso de recursos naturales” como principales categorías. Cabe recordar que este arreglo (CP1) utilizaría solamente las categorías con pesos positivos y con ello es capaz de explicar el 68 % de la variación total en los grupos formados.

De la misma forma, al construir la CP2, las categorías “socioeconómico” y “uso de recursos naturales” reciben pesos negativos, siendo el más alto la última categoría, es decir para la conformación de grupos esta variable no tiene ninguna influencia; mientras que las categorías “uso de leñosas”, “sistema de producción”, “manejo de pasturas” y “núcleo familiar” muestran valores positivos, siendo la más trascendentes las categorías “núcleo familiar” y “sistemas de producción”. Esto se interpreta como que con solo estas cuatro categorías (con valores positivos) es posible explicar el 100 % de la variabilidad total de los grupos formados.

Asimismo, la figura 22 ilustra con mayor detalle el comportamiento de los grupos formados con respecto a las categorías evaluadas. Se puede apreciar que el grupo 2, que representa al tipo de finca de mayor área, mayor cabezas de animales, mayor tecnología de producción, con conocimiento tecnológico, producto de capacitaciones, tiene mayores valores sobre las categorías “sistemas de producción”, “manejo de pasturas” y “uso de recursos naturales”; mientras que el grupo 1, que representa fincas con actividad ganadera y agrícola, con ingresos adicionales a la finca y con menor número de cabezas de ganado, mayor uso de cercas vivas, baja cantidad de árbol en su potrero, tiene mayores valores sobre las categorías “uso de leñosas” y “núcleo familiar”; por otra parte el grupo 3, que contiene al mayor número de fincas, con menor área, menor piso forrajero y menor número de cabezas, tiene como mayor valor en la categoría “socioeconómico”.

5.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca

5.3.1. Percepción de los indicadores

Se consideró 25 indicadores para el nivel de la microcuenca hidrográfica, las cuales fueron seleccionadas y consideradas con el propósito de evaluar el comportamiento a nivel de microcuenca en las tres dimensiones de la sostenibilidad. Cabe mencionar que los indicadores cumplen un propósito, los cuales pueden ser institucionales, en el caso de monitoreo de actividades introducidas, o para la definición de líneas bases y la planificación de

actividades que conlleven al manejo integral de la cuenca hidrográfica. MULLER (1996) considera que los agroecosistemas son unidad apropiada para el análisis de la agricultura y la sostenibilidad. Se deben confrontar las tres dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, económica y social). Además, FAUSTINO (2001) adiciona que los indicadores pueden ser cuantitativos y cualitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar, estos deben ser medibles y verificables, debajo costo, de ser posible la repetición de las mediciones, de dar explicaciones significativas respecto a la sostenibilidad del sistema observado, de estar adaptado al problema específico que se quiere analizar y a la necesidad de los usuarios de la información y, de ser sensibles a los cambios en el sistema.

5.4. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Cuñumbuza

Para poder realizar la propuestas de implementación de sistemas silvopastoriles se tuvo en cuenta la finca como unidad de intervención de una cuenca y nos basamos en la recolección de datos desde el diagnóstico así como también el trabajo de grupo realizado con los agricultores de cada tipo característico de fincas, para así poder lograr la planificación participativa de los sistemas silvopastoriles. El éxito de la planificación conservacionista es determinante que el agricultor sea involucrado en todo el proceso desde la recolección de datos hasta las opciones de manejo y propuestas (ROBLES, 2005).

El manejo de cuencas es un proceso integrado donde se conjugan dos grupos de acciones complementarias: las orientadas a aprovechar los recursos naturales presentes en la cuenca y otras orientadas a manejarlos (conservarlos, recuperarlos o protegerlos) con el propósito de encontrar la sostenibilidad ambiental y el uso adecuado de los recursos, es aquí donde la agroforestería se convierte en una opción tecnológica para la rehabilitación de las áreas degradadas, la conservación de los recursos naturales y a mejorar el uso de la tierra (CUBERO, 1994).

La planificación de los tres tipos de fincas característico encontrados en la cuenca del río Cuñumbuza, se realizó de acuerdo a las potencialidades, que brinda la topografía del terreno de cada una de ellas, así también al interés que tenga cada beneficiario para la adopción de estas tecnologías. Para los productores del grupo 3 se plantearon la propuesta de implementar (Cercas vivas, pastura en callejones, pastoreo en árboles maderables), mientras que para los productores del grupo uno se les propuso la implementación (Cercas vivas, pastoreo en plantaciones frutales, barreras vivas, pastoreo en árboles maderables, cortinas rompe viento). A los productores del grupo 2 se le propuso implementar (Banco forrajeros, pastura en callejones, barreras vivas, pastoreo en plantaciones frutales. PEZO (1998) indica que la función principal de las leñosas en el sistema de producción agropecuario son: proveedoras de leña, fuente de alimento para el ganado, a través de follaje o de fruto, regulador de temperatura, fijación de nutrientes, ingreso económico por madera, abono verde, protección de suelo, protección de cultivos como rompe viento, etc.

VI. CONCLUSIONES

- La microcuenca del río Cuñumbuza se encuentra mal manejado de acuerdo al diagnóstico de cuenca en base a los factores biofísicos y socioeconómicos. En el taller de diagnóstico participativo se plantearon estrategias entre grupos de agricultores y los representantes de las comunidades, plasmándose acciones específicas a realizar o realizarse en el corto, mediano y largo plazo.

- En la microcuenca del río Cuñumbuza existe tres grupos característicos de sistema de producción pecuarios determinando por el método Ward, de los cuales el grupo 2 su principal actividad es la ganadería o sea tanto para leche, carne y doble propósito (90 %), el 70 % de lo productores pertenece a una organización considerando que el 90 % de ellos recibieron formación técnica respecto al tema pecuario. La mano de obra principal es la familia mas la mano de obra contratado, esto debido precisamente a la actividad que desarrolla, considerando que son fincas grandes (> 50 ha) (60 %) y con mayor numero de cabeza de animales (80 %) haciendo que este grupo sea su fuente principal la finca (100 %), donde es el único grupo que utiliza el estiércol sea para aplicarse directamente como abono a los pastos o para los trabajos lombricultura o otro casos como combustible.

- Los ganaderos del primer grupo, corresponden a una ganadería y agricultura (60 %), con mayor tendencia a la actividad agrícola (73 %), el 73 % utiliza mano de obra familiar, estos de productores presenta un solo grupo de animales, donde trasladándoles en épocas de verano todo sus animales a otra finca, debido a que presenta menos de 20 ha de piso forrajero, ya que el tamaño de la finca es pequeño (< 25 ha), cuyo tamaño de hato es pequeña (< 25 animales), el 47 % de los propietario vende madera, presentando un bajo numero de árboles por potrero (64 %), debido ha que el 60 % no siembra árboles y además el 87 % de las fincas queman su pastura, obteniendo un mayor porcentaje de su finca que presenta mayor erosión (80 %), el 20 % de los ganaderos se encuentra organizado, el 40 % eliminan los embases de agroquímico y veterinario bajo tierra, el 73 % comercializan su animales en sus finca.

- El tercer grupo, corresponde a ganaderos que vienen desarrollar dos actividades como es la ganadería y agricultura con 64 %; el 80 % de los propietarios no viven en su finca; en los últimos 5 años el 75 % ha disminuido la cantidad de árboles de sus finca con la finalidad de hacer nuevos pastizales y el 58 % considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros, el tamaño de sus fincas es pequeño (< 25 ha) correspondiendo a un 40 %, cuyo tamaño de hato es también pequeño (< 25 animales) con 76 %, maneja solo un grupo de animales, los cuales en época seca traslada todo sus animales a otras fincas.

- En cuanto a los indicadores de sostenibilidad, para la microcuenca destacan en la dimensión económica los indicadores que permiten evaluar los beneficios económicos de los ganaderos por sus actividades económicas; para la dimensión social, el indicador que determina el nivel de participación organizacional es importante para evaluar la capacidad de organización de los agricultores y que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los mismos y para la dimensión ambiental los indicadores calidad del agua, por cuanto determinarán la eficiencia en cuanto al uso del recurso hídrico; asimismo, los indicadores de cantidad de árboles en los potreros que permitirán evaluar la sostenibilidad de las fincas ganaderas.

- De los tres planes de finca realizados en la microcuenca, predomina en todas ellas la implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos y agua, destacándose entre ellas la curva de nivel con barreras vivas, cercas vivas banco forrajero, árboles y arbusto disperso en potreros, árboles maderables y frutales, cortinas de rompe viento, pastura en callejones en las acequias de ladera y terrazas. Por otra parte, las fincas de tipo uno y tres, cuyas actividades agrícolas se diversifican con la producción pecuaria, se incluyen dentro del plan de finca, algunas prácticas agroforestales.

VII. RECOMENDACIONES

- Impulsar y ejecutar proyectos silvopastoril y programas de manejo ambiental en ganadería de la microcuenca de río Cuñumbuzo, que permita introducir prácticas de producción amigable con el ambiente, económicamente viable, que mitiguen y compensen los daños causados a los recursos agua y suelo; por la ganadería extensiva.

- Utilizar el ordenamiento territorial para aprovechar mejor los recursos que tenemos en nuestra finca, para conservar el suelo, utilizar de la mejor manera el agua, proteger las diferentes plantas y animales.

- Realizar capacitación a productores en temas ambientales con el objetivo de que el productor logre visualizar la unidad productiva integrada a su entorno ambiental. Los problemas de tipo ambiental como la erosión, la deforestación y la contaminación de los cuerpos de agua, no son considerados por los productores, actualmente, como problemas a pesar que son recursos indispensables para el desarrollo de la actividad.

VIII. ABSTRACT

This present work allowed to determine participatory proposals for implementing silvopastoral systems in Cuñumbuza River watershed, located in the districts of Campanilla, Ledoy, Pajarillo, of the province Mariscal Cáceres and Huallaga, San Martín region. The methodological process consisted of participatory assessment of the watershed, based on biophysical, socioeconomic and environmental factors characterization and classification of production systems, in which used the principal component analysis (PCA), multiple correlation, and tipifying with cluster analysis. The Cuñumbuza River watershed is poorly managed, there are three groups of farmers homogeneous within groups and heterogeneous between them, was considered 25 indicators of sustainability for the watershed as a baseline, the implementation of these systems for the three groups livestock species that vary each property deemed advantageous because they have similar problems in their flocks.

Keywords: Microcuenca, sustainability, systems, silvopastoral, participatory diagnosis, farmer, planning.

IX. BIBLIOGRAFÍA

BURTON, A. 1997. Extensión Agrícola. 2 ed. Roma, Italia, Astro Data. 258 p.

CATIE, 2002. Propuesta proyecto Noruega; Desarrollo participativo de usos alternativos sostenibles para pasturas degradadas en Centroamérica. Turrialba, Costa Rica. 37 p.

CASTALDO, A., ACERO DE LA CRUZ, R., GARCÍA MARTÍNEZ, A., MARTOS, J., PAMIO, J., MENDOZA GARCÍA, F. 2003. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de la Pampa (Argentina). XXIV Reunión anual de la asociación Argentina de economía agraria. Río Cuarto. Argentina.

CASTEL, J. M., MENA, Y., PERTÍNEZ, M., CAMÚÑEZ, J., BASULTO, J., CARAVACA, F., GUZMÁN-GUERRERO, J.L., ALCALDE, J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. Rev. Eu.Small ruminant research. 47(2):133-143.

CAJAS-GIRON, YS; SINCLAIR, FL. 2001. Characterization of multistrata silvopastoral systems on seasonally dry pastures in the Caribbean Region of Colombia. *Agroforestry Systems*, New York, McGraw-Hill. p. 215-225.

CERRUD, R. 2002. Caracterización de los sistemas silvopastoriles tradicionales en el distrito de Bugaba, Panamá. Tesis Mag.Sc. Turrialva, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 75 p.

CESPES. 1998. La educación rural en el Perú. 2 ed. Lima, Perú. 403 p.

CLIMENT, B. 1987. Extensión para el desarrollo rural y de la comunidad. 2 ed. Lima, Peru, Amaru, 65 p.

CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 2004. Ganadería de leche sostenible. Centro de investigación la selva, Antioquia (Colombia). Boletín Técnico n° 17. 102 p.

CUBERO, D. 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y agua. Ministerio de agricultura y ganadería, Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. San José, Costa Rica. 277 p.

CRUZ, D. Productividad y sostenibilidad para la ganadería. *In: Reunión Anual de la Asociación Colombiana de Criadores de Cebú.* (23., 2002, Caracas, Venezuela). 2002. Análisis, Caracas, ACCC. p. 33-43.

DOUROJEANNI, A. 1997. Procedimiento de gestión para un desarrollo sustentable: Aplicables a municipios, microcuencas. Serie recursos naturales e infraestructura. Santiago de Chile. 72 p.

DIAZ, A; PORZECANSKI, I. 1997. Educación para el desarrollo de una agricultura sustentable. Libro verde elementos para una política agroambiental en el cono sur. IICA. Montevideo, Uruguay, Torralba. 134 p.

EGOAVIL, A. 2008. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoril como contribución al desarrollo de la cuenca del río Pichis Perú. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 126 p.

FAO, 1993. Agricultura y conservación. Estudios de casos en América Latina y África. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma (Italia). Boletín Técnico n°78. 74 p.

FAOSTAT (Food and agriculture organization of the United Nations). 2006. Base de datos estadísticos. [En línea]: FAO, (<http://faostat.fao.org/faostat/default.jsp?language=ES&version=ext&hasbulk=0/documento>, documentos, 15 Ago. 2006).

FAUSTINO, J. 2001. Enfoques y criterios prácticos para aplicar el manejo de cuencas. Conceptos, procesos de gestión, implementación y monitoreo. San Salvador. El Salvador. 123 p.

FENUAP (Fondo de población de las naciones unidas). 2001. [En línea]: Unfpa, (<http://www.unfpa.org/s/2001/espanol/appendix.html/documento>, documentos, 25 Oct. 2008).

FIGUEROA, A. 2003. La economía campesina en la sierra del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú 322 p.

GREGERSEN, H.M., BROOKS, K.N., DIXON, J.A., HAMILTON, L.S. 1988. Pautas para la evaluación económica de proyectos de ordenación de cuencas. Roma, Italia, CAB International. 148 p.

GALINDO, S., MURGUEITIO, R., GIRALDO, L., URIBE, T. 2003. Manejo sostenible de los sistemas ganaderos Andinos. 2. ed. Centro para la Investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Cali, Colombia, CIPAV. 67 p.

- GEILFUS, F. 1997. Herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico planificación, monitoreo, evaluación. IICA / GTZ. San Salvador El Salvador. 208 p.
- GSTIR, R. 2008. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu – Codo Del Pozuzo. Tesis Ing. zootecnista. Tingo Maria, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 94 p.
- GUZMAN, D. 1994. Análisis de la rentabilidad económica de la tecnología y de la distribución de los principales cultivos agrícolas del alto Huallaga. Tesis Economista. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 26 p.
- HOLMANN, F., RIVAS, L. 2005. Los forrajes mejorados como promotores del crecimiento económico y la sostenibilidad: el caso de los pequeños productores de centroamérica. Turrialba, Costa Rica. 70 p.
- KAIMOWITZ, D. 1996. Livestock and deforestation: Central America in the 80s and 90s, a police perspective. Jakarta, ID. CIFOR. 88 p.
- LA TORRE, M. 1998. Estado actual de la ganadería tropical en la cuenca del Aguaytia, Pichis, Pachitea, Codo del Pozuzo, Tingo María y Tocache. Taller de producción animal. Tingo María, Perú. 97p.

- MAINAR, R.C., CUESTA, P., MÉNDEZ, I., ASENSIO, M.A., DOMÍNGUEZ, L., VÁZQUEZ-BOLAND, J.A. 1993. Caracterización de la explotación ovina y caprina de la C.A.M. mediante encuestas y análisis multivariante: Bases para una planificación en ganadería y sanidad animal. Castellana, España. 124 p.
- MACEDO, R., GALINA, M.A., ZORRILLA, J.M., PÉREZ GUERRERO, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. 463p.
- MARTOS PEINADO, J., GARCÍA MARTÍNEZ, A., RODRÍGUEZ, J., ACERO DE LA CRUZ, R. 1995. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. 48p.
- MASERA, O. 1999. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi prensa, México. 109 p.
- MORA, J., IBRAHIM, M. 2009. Diversificación de fincas pecuarias. [En línea]: Virtualcentre, (<http://www.virtualcentre.org/conferencia>, conferencias, 26 Ene. 2009).
- MULLER S, 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. Serie documentos de discusión sobre agricultura sostenible y recursos naturales. San José, Costa Rica. 56 p.

MURGUEITIO, E. 2004. Ganadería y medio ambiente en América Latina. XII congreso Venezolano de producción e industria animal. [En línea]: Avpa, (www.avpa.ula.ve/congresos/memorias_xiicongreso/pdfs/11_conferencias/11_conferencia_murgueitio_pag187-202.pdf conferencia, conferencias, 2 Nov.2005).

PEREZ, E. 2006. Caracterización de los sistemas silvopastoriles y su contribución socioeconómica a productores ganaderos de Copan, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 134 p.

PEZO, D. 1998. Sistemas silvopastoriles. 2 ed. Turrialba, Costa Rica. 276 p.

RANSAY. 1989. Extensión agrícola, dinámica de desarrollo rural IICA, Lima, Perú 53 p.

RADULOVICH, R. 1994. Tecnologías productivas para sistemas agrosilvo pecuario; Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 190 p.

RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias. San José, Costa Rica. GTZ / IICA. 319 p.

- REICHE, C. 1998. Indicadores para medir avances del desarrollo sostenible en cuencas hidrográficas. *Rev. Perú. Suelo., Virilla.* 3(7): 64-68.
- RIOS, A. J., VALENCIA, CH. F., MUNOZ, B. M., 2003. Expansión y trayectoria de la ganadería en la amazonía. Alto Huallaga, Perú. Tingo María, Perú. 133 p.
- RIOS, J. 1999. Evaluación de los sistemas de producción agraria en predios con suelos degradados por cultivos de coca en Tingo María. Tesis. Mag. Sc. Huancayo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. 98 p.
- ROBLES, R. 2005. Planificación agroconservacionistas de fincas como contribución al manejo integrado de la sub-cuenca del río Uraca, Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 195 p.
- RODRIGO, R. Conservación y manejo en la planificación del uso de la tierra. *In: Memoria de la conferencia usos sostenidos de tierras en laderas (2., 1987, Quito, Ecuador).* 1988. Procedimiento. Quito, Universidad de Quito p. 69-75.

SADEGHIAN, S., MURGUITIO, E., MEJÍA, C., RIVERA, M. Ordenamiento ambiental y reglamentación del uso y manejo del suelo en la zona cafetera. *In: suelos del eje cafetero.* (3., 2001, Pereira, Colombia). 2001. Análisis. Pereira. Universidad tecnológica de Pereira, GTZ, Fondo editorial del departamento de Risaralda. p. 96-108.

SENAMHI, 2011. Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú. [en línea]: Senamhi, (www.senamhi.gob.pe/main_down_prono_peru_esp/, documento, 4 Feb.2011).

STEINFELD, H. Producción animal y el medio ambiente en Centroamérica. *In: Intensificación de la ganadería en Centroamérica* (19., 2000, San José, Costa Rica). 2000. Beneficios económicos y ambientales. p. 17-32.

X. ANEXO

Anexo A.

- Encuesta socioeconómica.

Identificación de la encuesta.

Encuesta N°: _____ (para llenar después)

Fecha: Día _____ Mes _____ Año _____

Nombre del encuestado _____

Nombre del predio _____

Encuestado: _____

Hora de inicio _____ Hora de finalización _____

Contenido.

- A. Datos generales de la unidad de producción
- B. Especies arbóreas y arbustivas del predio
- C. Sistema de producción animal
- D. Manejo de pasturas
- E. Sistema de producción agrícola.
- F. Estructura familiar y nivel de educación
- G. Disponibilidad y distribución del trabajo
- H. Infraestructura del predio

Instrucciones

La entrevista tiene que hacerse a todos los ganaderos, previamente seleccionados. Es importante considerar los requisitos siguientes:

1. La entrevista debe hacerse al dueño o a la persona que administre el predio
2. En las preguntas de respuestas si/no se debe escribir si o no.
3. En el caso de cambiar las unidades, se debe especificar por cuales
4. En las preguntas que tienen la opción de responder otros, favor especificar cuales.
5. En el caso de no saber la respuesta a alguna pregunta escribir n/d (no disponible)

A. Encuesta socioeconómica

A. Información del predio

1. Acceso al mercado más cercano: distancia (km) ____ tiempo (horas) ____
2. Orientación productiva: 1. lechería ____ 2. doble propósito ____
3. carne ____ 4. Agricultura ____ 5. Agricultura y ganadería ____ 6. Otro ____
3. Es su predio la principal fuente de ingresos para el propietario (si/no) ____
si es no cual ____
4. Vive en el predio? 1. (si/no) ____ 2. Si no vive en el predio, entonces
Dónde _____
5. Tipo de tenencia del predio: 1. Propia __, 2. Alquilada __, 3. Otros ____
6. Área total (ha) del predio sujeto a encuesta _____

B. ESPECIES ARBÓREAS DEL PREDIO

7. Comparando la cantidad de árboles actual con los de hace 5 años, cómo ha variado el número? 1. Aumentado 2. Disminuido 3. Se mantiene igual ____
8. Que tipos de cercas vivas tiene en el predio?
1. Una sola especie de árboles ____ 2. Varias especies de árboles ____
9. Con que frecuencia siembra árboles en las cercas? 1. Cada año ____
2. Cada dos años ____ 3. No se realiza la practica ____
10. Deja árboles dentro de potreros? Si/no _____
11. Los árboles dispersos en potrero son provenientes de
1. Regeneración natural ____ 2. Sembrados _____
12. Como considera la cantidad de árboles en potreros? 1. Alta ____
2. Media ____ 3. Baja ____ 4. Nula ____

Utilización de los productos de los árboles en el predio y potreros

Uso	Especies más comunes	Se utiliza en el predios (si/no)	Consumo en el predio (%)	Venta (%)
13. Madera				
14. Postes				

15. Leña				
16. Forraje				
17. Frutos				
18. Frutos para animales				
19. Cercas vivas				

20. Si vende madera, en dónde? 1. Aserradero 2. Intermediarios 3. En el predio

21. Con que frecuencia cosecha madera? _____

22. Cual es el volumen de madera vendido por año? _____

23. Tiene algún incentivo forestal? (Si/no) _____

C. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL: Composición del hato

Categoría	1. Cabezas	2. Raza
24. Terneros (as) 0 a 12 meses		
25. Novillos (llas) de 1 a 2 año		
26. Novillos (llas) > 2 años		
27. Vacas en ordeño		
28. Vacas secas		
29. Toros		
30. Animales de descarte		
1. Total		

32. Engorda animales (si/no)? _____

33. De donde provienen estos animales? 1. Comprados 2. Propio predio 3. Otro

34. Donde vende los animales de su predio: _____.

35. Produce leche? (si/no)? _____.
36. Donde vende la leche? _____.
37. Produce queso (si/no)? _____.
38. Cuántos grupos de animales maneja usted en su predio? _____ grupos

Suplementación de los bovinos:

Tipo	1. Época (meses)	2. Cantidad (kg/animal)	3. Categoría animal
39. Concentrado			
40. Sal común			
41. Sal mineralizada			
42. Maíz			
43. Frutos y Follaje de árboles Cuales?			
44. Otros (cuales?)			

45. Traslada su ganado en la época de verano a otro predio? (si/no) _____
46. Cuales animales traslada? _____
47. Cuantos animales traslada en verano? _____ cabezas
48. Cuanto tiempo tienen los animales en otros lotes? _____
49. En que época del año vende animales? 1. Todo el año _____
2. Época lluviosa _____ 3. Época seca _____
50. Qué sistema de reproducción utiliza? 1. Monta natural _____
3. Inseminación artificial _____ 3. Ambos _____
51. A que edad y peso promedio insemina sus novillas o están aptas para la Monta? 1. Edad: _____ meses 2. Peso: _____ kg

Inventario de especies menores

Especie	52. Porcinos	53. Caprinos	54. Ovinos	55. Equinos	56. Aves	57. Cuyes
Cantidad						
Destino						

D. MANEJO DE PASTURAS

58. Cual es el área total de potreros? 1. Lote 1 _____ Has
2. Lote 2 _____ Has

59. Cuántos potreros tiene usted en su predio? _____ potreros

Especies de pastos en el predio

	60.	61.	62.	63.	64.	65.
Especie de pasto						
Área sembrada (ha)						

66. Cuántas veces al año desmaleza sus potreros? 1. Una vez

_____ 2. Dos veces _____ 3. Otro: _____

67. Método mas frecuente para desmalezar

1. Manual _____ 2. Químico _____ 3. Mixto _____ 4.

Quema _____

68. Si usa el fuego, con que frecuencia quema? _____ veces/año

69. Cual es la especie de árbol mas resistente a fuego? _____

70. Fertiliza sus pastos? (si/no) _____

71. Tipo de fertilización 1. Química _____ 2. Orgánica _____ 3. Mixta

72. Cual sistema de pastoreo utiliza? 1. Rotacional _____ 2. Tiempo de ocupación _____ 3. Tiempo de descanso _____ 4. Continuo _____

5. Estabulado _____ 6. Semiestabulado _____

Si es semiestabulado _____ horas o tiempo de pastoreo...

F. ESTRUCTURA FAMILIAR Y NIVEL DE EDUCACIÓN DE LA FAMILIA PROPIETARIA

4.1 Composición familiar

Miembro	1. Edad	2. Nivel de Educación	3. Vive en el predio (si/no)
73. Esposo			
74. Esposa			
75. Hijos (.			
76. Hijas (.			
77. Otros			

1. Ninguna; 2. Primaria; 3. Secundaria; 4. Técnica; 5. Universidad

78. Es miembro de alguna asociación de productores? 1. (si/no) _____

2. DeCuál? _____

79. Ha recibido algún curso de formación técnica, revista, radio tv? (si/no) ___
 1. Ganadería ___ 2. Agricultura ___ 3. Manejo de árboles ___
 4. Administración de predos ___ 5. Otros ___

G. DISPONIBILIDAD Y DISTRIBUCION DEL TRABAJO

80. Cuantas personas trabajan en el predio? 1. De la familia _ 2. Contratados

Principales actividades que se realizan en el predio

Seleccionar con quien realiza cada una de las actividades y escribir: 1. Mano de obra familiar, 2. Mano de obra contratada fija, 3. Mano de obra contratada ocasional

Actividades	1. Época (mes)	Quien la realiza? (1,2,3)
Ganadería		
81. Ordeño		
82. Vacunación		
83. Desparasitación		
84. Castración		
85. Comercialización		
86. Otras:		
Potrerros		
87. Desmalezado		
88. Fertilización		
89. Reparación de cercas		
90. Poda de cercas vivas		
91. Aplicación herbicidas		
92. Corte y acarreo pasto		
93. Otras:		
Árboles		
94. Siembra árboles		
95. Corte y cosecha de árboles		
96. Poda de árboles		
97. Eliminación		
98. Otras:		
Cultivos		
99. Rozo		
100. Siembra		
101. Fertilización		
102. Desmalezado		
103. Cosecha		
104. Otras:		
Administración y Gerencia		
105. Otras		

H. INFRAESTRUCTURA DEL PREDIO

Tipo	1. Área (m ²)	2. Años de uso	3. Valor actual (colones)
106. Establo o galera			
107. Corral			
108. Casa			
109. Bodega			
110. Otros (cuales?)			

Recurso Suelo

111. . Análisis de suelo: NO ____ SI ____ ph ____
112. Zonas erosionadas bordeando fuentes de agua SI ____ NO ____
113. Zonas erosionadas en el terreno SI ____ NO ____
114. Pendiente del terreno
- Menor que 08% del terreno ____
- 08-15% del terreno ____
- 15-45% del terreno ____
- Mayor que 45% % del terreno ____

Recurso Agua

115. a) Río_ b) Lago__ c) Quebrada__ d) Acueducto__ e) Pozo ____
116. nivel freático: _____
117. ¿Tiene análisis de Calidad de agua? SI ____ NO ____
118. Los animales tienen acceso a la fuente de agua restringido ____
Libre _____
119. De qué manera se controla el acceso de los animales a la fuente de agua? _____
120. Protección vegetal en quebradas y ríos SI ____ NO ____
121. Qué hace con el estiércol _____
122. Elimina los envases de químicos SI ____ NO ____ ¿Cómo los elimina?

123. Elimina los envases de vacunas SI ____ NO ____ ¿Cómo los elimina? _____
124. ¿Qué hace con los animales muertos? _____
125. 14.5 ¿Conoce el método de compostación para el aprovechamiento del estiércol? SI ____ NO ____
126. ¿Ha compostado estiércol alguna vez en la finca? SI ____ NO ____
127. ¿Ha utilizado alguna vez gallinaza para la fertilización de pastos? SI ____ NO ____
128. ¿Ha escuchado mencionar las Prácticas de Producción Más Limpia? Si ____ NO ____
129. ¿A través de qué medios conoce Ud., sobre la Producción Más Limpia? _____

Anexo B.

- Diversidad, manejo y uso de especies arbóreas en los sistemas producción en la microcuenca del río Cuñumbuzá.

Nombre común	Nombre científico	Manejo	Uso
Achotillo	<i>Bixa sp</i>	Sin manejo	Leña, madera
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Sin manejo	Sombra, frutal
Anona	<i>Annona speciosa</i> Linn	Sin manejo	Frutal
Bolaina	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Sin manejo	Sombra, madera, leña.
Coco	<i>cocos nucifera</i>	Sin manejo	Sombra, frutal
Cacapana o Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Sin manejo	Leña, poste, vigas
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	Sin manejo	Sombra frutal, madera
Copal	<i>Protium ferrugineum</i>	Sin manejo	Madera
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> Swartz	Sin manejo	Madera
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Bent)	Sin manejo	Madera, leña, cajonería
Cetico	<i>Cecropia sp.</i>	Sin manejo	Leña, cajonería
Eritrina	<i>Eritrina fusca</i>	Poda	postes cercos forraje
Guaba	<i>Inga edulis</i> C. Martius	Sin manejo	Sombra fruta, leña
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Sin manejo	Fruta
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Sin manejo	Frutal, leña
Huairuro	<i>Ormosina coccínea</i>	Sin manejo	Sombra, madera
Huangana caspi	<i>Histeria pallida</i>	Sin manejo	Madera
Jagua	<i>Genipa americana.</i>	Sin manejo	Fruta
Ingaina	<i>Roupala complicata</i>	Sin manejo	Leña
Leche caspi	<i>Brosimun lactescens</i>	Sin manejo	Madera
Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliense</i> (Cambers)	Sin manejo	Madera
Limón dulce	<i>Citrus limon</i> L.	Sin manejo	Frutal
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Sin manejo	Frutal
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Sin manejo	Frutal
Marañón	<i>Anacardium occidentales</i>	Sin manejo	Frutal

Manzanita	<i>Miconia</i> sp	Sin manejo	Sombra, leña
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	Sin manejo	Frutal
Oje	<i>Ficus glabrata</i>	Sin manejo	Sombra, medicina, leña
Pucaquiro	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> M. A.	Sin manejo	Madera
Palta	<i>Persea americana</i> Linn.	Sin manejo	Frutal
Palo blanco	<i>Cinchona pubescens</i> (L)	Sin manejo	Sombra, leña, cajonería
Palo lápiz	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl)	Sin manejo	Madera
Paliperro	<i>Miconia</i> sp	Sin manejo	Leña
Pomarrosa	<i>Syzygium malaccense</i>	Sin manejo	Frutal
Pashaco colorado	<i>Schizolubium parahyba</i> .	Sin manejo	Madera
Pijuayo	<i>Bactris gasipaes</i>	Sin manejo	Fruta exótica
Pino chuncho	<i>Schizolobium amazonicum</i>	Sin manejo	Madera, leña, vigas, tablas
Pinsha caspi	<i>Aspidosperma</i> spp.	Sin manejo	Leña, poste
Pona	<i>Iriartea ventricosa</i> Mart.	Sin manejo	Contracción
Requia	<i>Guarea</i> sp	Sin manejo	Madera, cajonería
Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Sin manejo	Caucho, madera
Shimbillo	<i>Inga densiflora</i>	Sin manejo	madera, postes, Frutal
Siucahuito	<i>Solanum grandiflorum</i> . R et P	Sin manejo	Medicinal
Shapaja	<i>Obygnia phalerata</i>	Sin manejo	Fruta, techo
Sangre de grado	<i>Croton lechleri</i> Muell-Arg.	Sin manejo	Medicinal
Shaina	<i>Colubrina glandulosa</i>	Sin manejo	Vigas, postes, leña
Taperiba	<i>Spondias cytherea</i>	Sin manejo	Frutal, cajonería
Tangarana	<i>Triplaris</i> sp.	Sin manejo	Medicinal,
Topa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.)	Sin manejo	Cajonería
Ubus	<i>Spondias bombín</i>	Sin manejo	Madera
Yanavara	<i>Oliganthes discolor</i>	Sin manejo	Leña, poste, vigas
Zapote	<i>Matisia cordata</i>	Sin manejo	Sombra, frutal, cajonería

Anexo C.

- Características de la microcuenca del río Cuñumbuza.

Distrito	Comunidad	Vivienda	Población	Jardín	Escuela	Colegio	Posta medica	18 M	UTM	Servicios Básico
Campanilla	Alto Cuñumbuza	357	1184	1	1	1	1	328101	9172312	NPS
	Huallaga									
	Gran Bretaña	32	133		1		1	320822	9201146	NPS
	Marichi	60	234		1			317225	9203992	NPS
	Nuevo Shansho	19	83					320826	9193416	NPS
	Aucararca	194	697	1	1		1	327222	9180412	NPS
	Pampa Hermosa	84	316		1			327731	9176428	NPS
	Pacasmayo	42	201		1			327978	9175834	NPS
	Vista Alegre	54	191					324524	9184224	NPS
	Wito	10	44				1	323310	9198962	NPS
	Churo	74	204		1			324835	9195816	NPS
Pajarillo	Costa Rica	185	653	1	1	1	1	317718	9191956	SPS
	Playa hermosa	65	244					326969	9190106	NPS
	Soledad	65	279	1	1		1	323293	9185262	NPS
	Alto Pañazapa	36	187		1			330056	9187796	NPS
	Capirona	72	220		1			319698	9188392	NPS
	Nuevo Paraíso	58	163					325069	9184224	NPS
	Total	1446	5229	4	11	2	6			

NPS: no presenta servicios básicos (Agua, Luz eléctrica, Desague,), SPS: si presenta servicios de (luz eléctrica y teléfono)

Anexo D.



Figura 23. Desaparición de las áreas boscosas en laderas y planicies.



Figura 24. Coloración de turbidez que refleja escorrentía y erosión de suelos.



Figura 25. Ausencia y deficiencia de centros educativos y centro de salud.



Figura 26. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas.



Figura 27. Establecimiento de nueva pasturas y quema de pasturas.



Figura 28. Contaminación directa del agua.