

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS



**PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA MICROCUENCA DEL RÍO
HUITOYACU - CODO DEL POZUZO**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

MARCO ANTONIO GSTIR RUIZ

PROMOCIÓN 2006 - I

TINGO MARÍA - PERÚ

2008

L01

G95

Gstir Ruiz, Marco A.

Planificación Participativa para la Implementación de Sistemas Silvopastoriles en la Microcuenca del Río Huitoyacu-codo del Pozuzo. Tingo María, 2008

79 h.; 20 cuadros; 13 fgrs.; 44 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Zootecnista) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Zootecnia.

MICROCUEENCA / SOSTENIBILIDAD / SISTEMAS / INDICADORES /

PARTICIPATIVO / SILVOPASTORILES / RÍO HUITOYACU / POZUZO /

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA

Av. Universitaria Km. 2 Teléfono: (062) 561280
TINGO MARÍA

"Año de las Cumbres Mundiales del Perú"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 16 de febrero del 2008, a horas 6:00 p.m. para calificar la tesis titulada:

"PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SILVOPASTORILES EN LA MICROCUENCA DEL RIO HUITOYACU – CODO DEL POZUZO"

Presentada por el bachiller **Marco Antonio GSTIR RUIZ**; después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobada con el calificativo de **"EXCELENTE"**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el **TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título, de conformidad con lo establecido en el Artículo 95, inciso "i" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 16 de febrero del 2008


.....
Dr. MILTHON MUÑOZ BERROCAL
Presidente


.....
Eco. FRANCO VALENCIA CHAMBA
Miembro


.....
Ing. TULIO JURADO BAQUERIZO
Miembro


.....
Ing. MARCO A. ROJAS PAREDES
Miembro

DEDICATORIA

A mis padres, Bendelin Gstyr y Catalina Ruiz, por sus ejemplos de honestidad y trabajo.

A mis queridos hermanos, Willy, Javier, Ronald, y a mi adorable sobrina Daysi.

A toda mi hermosa familia, que supieron darme todo el apoyo y estímulo necesario para lograr esta meta propuesta.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Bendelin y Catalina, por el apoyo moral y económico que supieron darme para poder culminar con mis estudios superiores.

A mis profesores consejeros, M.Sc. Rafael Robles Rodriguez, Msc Medardo Díaz Céspedes, Ing Marco Rojas Paredes patrocinadores del presente trabajo, por sus instrucciones para el desarrollo del presente estudio .

Al Proyecto de Desarrollo Alternativo en las Áreas de Pozuzo y Palcazo (PRODAPP), por la información y apoyo brindado.

A los docentes de la facultad de zootecnia de la UNAS por sus conocimientos impartidos durante mi formación profesional.

A todas las familias de agricultores de la microcuenca del río Huitoyacu, que con su apoyo e información permitieron la culminación del presente trabajo.

A mis compañeros de promoción y amigos, en especial a Christian, Cesar, Edwin, Eduard, Ronald, Roseny, Nelson por la valiosa amistad y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	2.1. Concepto de sistema.....	4
	2.2. Análisis de un sistema de producción agropecuario.....	4
	2.2.1. Aspectos sociales.....	5
	2.2.2. Educación.....	5
	2.2.3. Nivel de instrucción.....	6
	2.2.4. Economía del agricultor.....	6
	2.3. Caracterización y tipificación de sistemas de producción.....	7
	2.3.1. Análisis cluster (conglomerados).....	9
	2.4. La cuenca hidrográfica como unidad para el manejo integral de los recursos naturales.....	10
	2.4.1. Gestión de cuencas y el desarrollo sostenible.....	11
	2.4.2. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación agroconservacionista.....	12
	2.4.3. Las fincas como unidad de intervención.....	13
	2.5. Indicadores de sostenibilidad.....	14
	2.6. Metaplan	15
	2.7. Sistemas silvopastoriles.....	15

2.7.1. Aplicaciones de sistemas silvopastoriles.....	16
2.7.1.1. Regulación del estrés térmico.....	16
2.7.1.2. Incremento en la humedad relativa.....	17
2.7.1.3. Amortiguamiento del estrés hídrico.....	17
2.7.2. Tipos de sistemas silvopastoriles	18
2.7.2.1. Cercas vivas.....	18
2.7.2.2. Banco forrajero.....	19
2.7.2.3. Pasturas en callejones.....	19
2.7.2.4. Árboles y arbustos dispersos en potreros.....	19
2.7.2.5. Pastoreo en plantaciones maderables o frutales.....	20
2.7.2.6. Barreras vivas.....	20
2.7.2.7. Cortinas rompevientos.....	20
III. MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1. Localización del área de estudio.....	21
3.2. Desarrollo de la metodología.....	23
3.2.1. Primera etapa.....	25
3.2.2. Segunda etapa.....	25
3.2.2.1. Diagnóstico rápido de la microcuenca.....	25
3.2.2.2. Recorrido por toda la microcuenca.....	28
3.2.2.3. Consulta y recopilación de información secundaria.....	28
3.2.2.4. Digitalización de mapas (SIG).....	29

3.2.2.5. Taller de diagnostico participativo.....	29
3.2.3. Tercera etapa.....	31
3.2.3.1. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción.....	28
3.2.3.2. Propuestas participativa de sistemas silvopastoriles.....	34
3.2.3.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca del río Huitoyacu.....	35
IV. . RESULTADOS	37
4.1. Diagnóstico participativo de la microcuenca del río Huitoyacu.....	37
4.2. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de la microcuenca del río Huitoyacu.....	41
4.3. Determinación de los indicadores de sostenibilidad como línea base en la microcuenca del río Huitoyacu.....	43
4.3.1. Indicadores a nivel de la microcuenca hidrográfica.....	43
4.3.1.1. Dimensión económica:.....	43
4.3.1.1.1. Orientación productiva.....	43
4.3.1.1.2. Tamaño del hato.....	44
4.3.1.1.3. Tamaño del fundo.....	45
4.3.1.1.4. Engorda animales.....	45
4.3.1.1.5. Infraestructura.....	46
4.3.1.1.6. Personas de la familia que trabajan en el fundo.....	47
4.3.1.2. Dimensión social.....	48

4.3.1.2.1.	Grado de instrucción del propietario.....	48
4.3.1.2.2.	Tamaño de familia.....	49
4.3.1.2.3.	Pertenece a una organización.....	49
4.3.1.2.4.	Vías de comunicación.....	50
4.3.1.2.5.	Existencia de grupos organizados..	50
4.3.1.2.6.	Pobreza o miseria.....	51
4.3.1.2.7.	Centros educativos y de salud.....	51
4.3.1.3.	Dimensión ambiental.....	52
4.3.1.3.1.	Cantidad de árboles en los potreros.....	52
4.3.1.3.2.	Método de desmalezado.....	52
4.3.1.3.3.	Presencia de basura en los ríos.....	53
4.3.1.3.4.	Desaparición de bosques primarios.....	54
4.3.1.3.5.	Aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos.....	54
4.3.1.3.6.	Evidencia de ganaderías con prácticas inadecuadas o sin manejo de conservación del suelo y agua.....	55
4.4.	Propuestas participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu.....	57
V.	DISCUSIÓN	58
5.1.	Diagnóstico rápido participativo de la microcuenca del río	

Huitoyacu.....	58
5.2. Caracterización y tipificación de los fundos ganaderos.....	60
5.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca.....	66
5.3.1. Percepción de los Indicadores.....	66
5.4. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu.....	67
VI. CONCLUSIÓN.....	69
VII. RECOMENDACIONES.....	72
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	73
VIII. ANEXO.....	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Revisión de trabajos sobre caracterización y tipificación de sistemas ganaderos.....	8
Cuadro 2. Caracterización e índices de valoración de los indicadores para la metodología rápida de estimar el manejo de la cuenca.....	26
Cuadro 3. Indicadores biofísicos y socioeconómicos de manejo de una cuenca y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa.....	27
Cuadro 4. Escala de valoración rápida del manejo de la cuenca.....	28
Cuadro 5. Indicadores biofísicos y socioeconómicos de manejo de la microcuenca del río Huitoyacu y su caracterización cualitativa y valoración cuantitativa.....	37
Cuadro 6. Resultados del diagnóstico participativo de percepción local ante la problemática y alternativa en base a los factores sociales, sistemas de producción y recursos naturales, realizado en la micro cuenca del río Huitoyacu.....	38

Cuadro 7. Principales variables del sistema de producción que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Huitoyacu.....	42
Cuadro 8. Orientación productiva de los ganaderos de la Microcuenca del río Huitoyacu.....	43
Cuadro 9. Tamaño de los hatos de los ganaderos de la Microcuenca del río Huitoyacu.....	44
Cuadro 10. Tamaño de los fundos de los ganaderos de la Microcuenca del río Huitoyacu.....	45
Cuadro 11. Ganaderos que se dedican al engorde animales en la Microcuenca del río Huitoyacu.....	46
Cuadro 12. Ganaderos que tienen corral de manejo en la microcuenca del río Hutoyacu.....	46
Cuadro13. Número de personas de la familia que trabajan en el fundo en la Microcuenca del río Huitoyacu.....	47
Cuadro 14. Grado de instrucción del propietario del fundo de la microcuenca del río Huitoyacu.....	48
Cuadro 15 Tamaño de las familias de la microcuenca del río Huitoyacu.....	49
Cuadro 16. ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Huitoyacu.....	50
Cuadro 17. Cantidad de árboles en los potreros en la microcuenca del río Huitoyacu.....	52

Cuadro 18. Método de desmalezado de los potreros en la microcuenca del río Huitoyacu.....	53
Cuadro 19. Matriz de indicadores de la microcuenca del río Huitoyacu.....	56
Cuadro 20. Planificación Participativa para la Implementación de Sistemas Silvopastoriles en la Microcuenca del río Huitoyacu.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dendograma de clasificación de explotaciones en tres sub tipos.....	9
Figura 2. Ubicación del área de estudio.....	22
Figura 3. Proceso metodológico planificación participativa para la implementación de sistemas silvo pastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu Codo del Pozuzo.....	24
Figura 4. Diagrama del desarrollo del taller participativo.....	30
Figura 5. Diagrama de la metodología e caracterización y tipificación de los sistemas de producción.....	32
Figura 6. Diagrama de desarrollo del taller participativo para la implementación de sistemas silvopastoriles.....	35
Figura 7. Cluster de sistemas de producción Codo del Pozuzo diferenciar las fincas de la microcuenca del Río Huitoyacu.....	41
Figura 8. Orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	80
Figura 9. Tiempo dedicado a la actividad ganadera en la microcuenca del río huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	80
Figura 10. Tamaño de los Fundos de la Microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	81

Figura 11. Cantidad de Animales que Manejan en los Fondos de la Microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	81
Figura 12. Ganaderos que pertenecen a una organización en la Microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	82
Figura 13. Sistema de reproducción que utilizan en los fundos de la Microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.....	82

RESUMEN

Para determinar propuestas participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles como contribución al manejo integrado de la microcuenca del río Huitoyacu - Codo del Pozuzo. Se realizó la presente investigación, localizada en el distrito de Codo del Pozuzo, provincia Puerto Inca, región Huánuco, a una altitud de 300 - 900 m.s.n.m..El proceso metodológico para el cumplimiento del objetivo se desarrolló en etapas: El diagnóstico participativo de la microcuenca, en base a los factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales (diagnóstico rápido de la microcuenca, recorrido por toda la micro, cuenca consulta y recopilación de información secundaria, digitalización de mapas (SIG), taller de diagnóstico participativo). Caracterización y tipificación de sistemas de producción (encuestas semi estructurada, se aplicó el análisis de componentes principales (ACP) para las variables cuantitativas y correlación múltiple para variables cualitativas; y tipificando con análisis conglomerado cluster.). Propuestas participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles (taller participativo para cada tipo de grupo denominado "implementación de sistemas silvopastoriles". Determinar los indicadores de sostenibilidad cuya información 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 obtuvo. La microcuenca del río Huitoyacu se encuentra regularmente manejada de acuerdo al diagnóstico participativo, en la microcuenca del río Huitoyacu existen tres grupos de ganaderos homogéneos dentro de los grupos y heterogéneos entre ellos, se consideró 19 indicadores de sostenibilidad para la microcuenca como línea base, la implementación de los sistemas silvopastoriles para los tres grupos de ganaderos es la misma; pero con especies que cada ganadero crea mas conveniente ya que tienen problemas similares en sus explotaciones ganaderas.

I. INTRODUCCIÓN

En el distrito de Codo del Pozuzo, las ganaderías, en su mayoría, se encuentran en zonas rurales. Los predios están implementados con sistemas agrícolas de autoconsumo y con un sistema ganadero de producción de carne destinada a la comercialización.

En las cuencas hidrográficas 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 ha generado una serie de impactos negativos en el ambiente natural.

En vista de esta situación, en la microcuenca del río Huitoyacu, se ha visto 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 agropecuarios nos ayudará al diseño de políticas agropecuarias para la microcuenca del río Huitoyacu- Codo del Pozuzo, facilitando la planificación de políticas de transferencia tecnológica y manejo de los recursos naturales.

Los estudios de caracterización y tipificación de los sistemas de producción nos permiten realizar una mejor planificación y distribución más eficiente de los recursos destinados a mejorar el funcionamiento de los diferentes sistemas de producción de la microcuenca del Río Huitoyacu. 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.

Los sistemas de producción no están formados por explotaciones homogéneas; existe una gran diversidad de éstas, que generan distintas variables físicas, socioeconómicas, técnicas y ambientales; por lo cual se ha planteado el siguiente problema, los sistemas de producción existentes en la microcuenca del río Huitoyacu corresponden a sistemas tradicionales, los cuales en el tiempo no son sostenibles. Como respuesta se planteo la siguiente hipótesis: La implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu, permitirá que los sistemas de producción tiendan hacia la sostenibilidad; teniendo como objetivo general:

- Determinar propuestas participativas para la implementación de los sistemas silvopastoriles para cada tipo de sistemas de producción existentes.

Los objetivos específicos derivados para el presente estudio son:

- Diagnosticar participativamente la microcuenca del río Huitoyacu 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 Huitoyacu.
- Implementar participativamente sistemas silvopastoriles para contribuir al manejo integrado de la microcuenca del río Huitoyacu- Codo del Pozuzo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Concepto de sistema

Un sistema es un arreglo de componentes que funcionan como una unidad (HART, 1985), Así mismo (LEON y QUIROZ, 1994), mencionan que sistema es la relación entre los componentes físicos (objetos) que tienen una función en relación a un objeto común.

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 (1981), indica 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. Aspectos sociales

En un trabajo realizado en la provincia de Leoncio prado, (CESPES, 1998), manifiesta que, los factores inherentes al agricultor como son: procedencia, nivel de instrucción, tenencia de tierras, topografía, tamaño del predio, comercialización. Influyen en el desarrollo pecuario y en forma general al desarrollo de la comunidad.

2.2.2. Educación

CEPES (1989) 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.

2.2.3. Nivel de instrucción

RANSAY (1989), BURTON (1987), 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 ofertadas para un mejor rendimiento de los sistemas.

2.2.4. 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. A lo cual (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.

2.3. 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.

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, se han utilizado diversas técnicas de análisis estadísticos; (MAINAR *et al.*, 1993) utilizan técnicas de análisis de varianza; (MARTOS *et al.*, 1995), proponen en ganadería extensiva la utilización de técnicas de ANOVA para establecer los factores; mientras que (PARDOS *et al.*, 1997), (RAPEY *et al.*, 2001), (SRAÏRI *et al.*, 2003), (MACEDO *et al.*, 2003), (CASTEL *et al.*, 2003), (SIEGMUND-SCHULTZE *et al.*, 2001) y (PAZ *et al.*, 2003), utilizan técnicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis cluster, los que incluyen un conjunto de técnicas y métodos que nos permiten estudiar conjuntos de variables en una población de

individuos. La estadística utilizada para la caracterización y tipificación de los sistemas de producción se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Revisión de trabajos sobre caracterización y tipificación de sistemas ganaderos

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

ACP. Análisis de componentes principales; ACM. Análisis de correspondencia múltiples; AF. Análisis Factorial; MC. Matriz de Correlación
Cluster. Análisis de Conglomerados; RL. Regresión logística

2.3.1. Análisis cluster (conglomerados)

Una vez concretados y seleccionados los factores se procede al análisis multivariante cluster, 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. Autores como (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); (SRAÏRI *et al.*, 2003) lo utilizan para clasificar y agrupar sistemas productivos extensivos y semiextensivos. Existen otros que configuran grupos con estructuras arborescentes, de forma que cluster de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores, se denominan *jerárquicos* (PÉREZ, 2002). El resultado del análisis cluster normalmente se expresa gráficamente en un diagrama de árbol o dendrograma (figura 1).

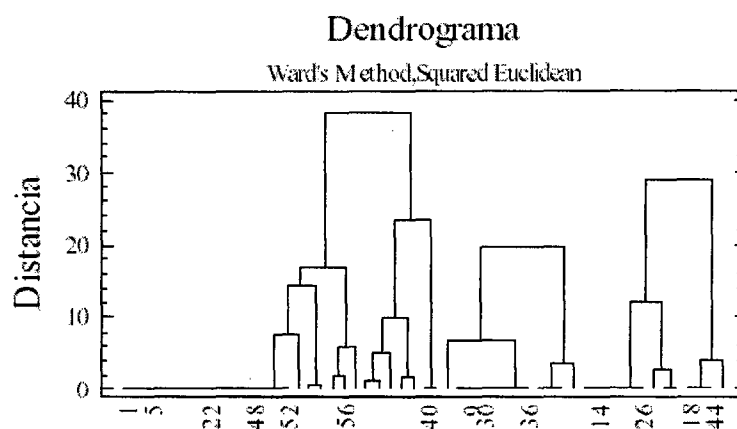


Figura 1. Dendrograma de clasificación de explotaciones en tres sub tipos

2.4. 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 (DOUROJEANNI *et al.*, 2002), ya que permite una mejor

gestión de los recursos naturales. 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 si, 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).

2.4.1. 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, 1997). 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.

El manejo sustentable de 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 (DÍAZ *et al.*, 1997). La conservación de los recursos naturales no debe ser vista, interpretada o enfocada de manera tal que se busque la solución con un solo instrumento, herramienta o práctica, la conservación debe ser vista como un modo de vida, un enfoque productivo-conservacionista, un proceso continuo para nosotros, nuestros contemporáneos y quienes nos sucederán.

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). La equidad se alcanzará en la medida que los sistemas de gestión sean participativos y democráticos (DOUROJEANNI, 1997).

2.4.2. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación agroconservacionista

En términos formales, la cuenca, microcuenca o subcuenca son las unidades de planificación y análisis en los que se debe tener en cuenta que los procesos de intervención humana tienen repercusiones y que las condiciones de uso de la tierra no solo tienen que ver con el manejo. 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.

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).

2.4.3. Las fincas como unidad de intervención

Teniendo el enfoque integral de la cuenca como 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 en la cuenca. Este es el lugar principal de encuentro con el agricultor, allí se implementan las prácticas de conservación,

producción y allí se empiezan a valorar los resultados del manejo de cuencas (FAUSTINO, 2001).

Según RODRIGO (1988), es en la finca, donde se implementan por la voluntad del propietario, las prácticas que se recomiendan en los planes de manejo de cuencas, 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.

2.5. 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.

MÜLLER (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 (ecológica, económica y social). Los agroecosistemas deben describirse de acuerdo con el estado de sus recursos y su desempeño, para lo cual se identifican cuatro propiedades fundamentales de los agroecosistemas sostenibles: productividad, estabilidad,

resiliencia y equidad. Estos criterios pueden integrarse a una matriz, con indicadores que habrán sido seleccionados en forma correspondiente.

2.6. Metaplan

Es una técnica de WOLFGANG y EBERHRD SCHNELLE que se puede utilizar como método de la facilitación para los grupos en un modelo de comunicación, en el cual se desarrollan las opiniones, una comprensión común y los objetivos, las recomendaciones y los planes de acción se formulan para centrarse en un problema y sus posibles soluciones.

Se sugiere su utilización para la realización de diagnósticos participativos o para obtener una idea general de las percepciones y reacciones de las persona frente a una propuesta, evento o quiebre. Este sistema no sustituye al árbol de problemas ni la metodología del FODA, al contrario utiliza una técnica participativa donde los problemas existentes son vistos en tres etapas: en el pasado, en el presente y en el futuro (las posibles soluciones), tomando decisiones en base a las fortalezas existentes de los grupos participantes (METAPLAN, 2003).

2.7. Sistemas silvopastoriles

Los 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).

2.7.1. Aplicaciones de sistemas silvopastoriles

2.7.1.1. Regulación el 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. (Ovalle y Avendaño, 1988 citado por PEZO,1998)

En términos generales, se sabe que la temperatura optima para el crecimiento de gramíneas tropicales es de 35 °C y para las leguminosas el valor correspondiente es de 28-29 °C, entonces, cuando la temperatura ambiental supera este nivel umbral, surge el efecto de enfriamiento, provocado por la presencia de árboles (Reynolds,1995 citado por PEZO,1998). Por otro lado, la calidad nutritiva de las pasturas que crecen bajo la copa de los árboles también se verá favorecida por esta disminución de la temperatura. Estudios efectuados ha demostrado que a menor temperatura se reduce la fracción fibrosa del forraje y su grado de lignificación, lo cual resulta en una mayor digestibilidad (Pezo, 1987 citado por PEZO,1998).

2.7.1.2. 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).

2.7.1.3. 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 herbácea 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 (Wilson y Wild, 1991 citado por PEZO, 1998).

Estos efectos pueden retrasar la incidencia del estrés hídrico característico del periodo seco, y adelantar el inicio del crecimiento a medida que mejora las condiciones de humedad en el suelo (Reynolds 1995 citado por PEZO, 1998).

2.7.2. Tipos de sistemas silvopastoriles

2.7.2.1. Cercas vivas

Las cercas vivas constituyen una opción silvopastoril cuando delimitan potreros o áreas de uso ganadero, obteniendo los siguientes beneficios.

- Evita la intervención del bosque para la búsqueda de postes.
- Promueve la introducción de árboles en las fincas.
- Reduce los costos de construcción de cercas hasta un 46%.
- Aportan nutrientes al suelo.
- Pueden funcionar como cortinas rompevientos.

(HOLMANN et al. 1992)

2.7.2.2. Banco forrajero

Es un sistema de cultivo en el cual las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas crecen en bloques compactos y con una alta densidad, con miras a maximizar la producción de fitomasa de alta calidad nutritiva (PEZO e IBRAHIM, 1996).

2.7.2.3. Pasturas en callejones

Son una modificación silvopastoril de los cultivos en callejones, en el cual se establece especies forrajeras dentro de bandas o hileras de árboles o arbustos leñosos. Las pasturas en callejones pueden ser utilizadas como potreros o como áreas de cultivo bajo el sistema de corte y acareo (Reynolds, 1995 citado por PEZO, 1998).

2.7.2.4. Árboles y arbustos dispersos en potreros

Existe cierto equilibrio estable entre componentes (plantas, animales y microorganismos), como producto del proceso de selección natural.

Este equilibrio afecta por la intervención del hombre, a través de:

- Introducción de una población de herbívoros domésticos ajenos al ecosistema.
- Intensificación de la extracción al incrementar la carga.
- Eliminación selectiva de algunos componentes de la vegetación.

(Brah,1993, citado por PEZO, 1998).

2.7.2.5. Pastoreo en plantaciones maderables o frutales

Los sistemas silvopastoriles basados en la introducción de forrajeras herbáceas y animales en las plantaciones de especies maderables son sistemas de uso bastante difundidos en varios países de la zona templada pero no tanto en países de América tropical (Lascano y Pezo, 1994 citado por PEZO, 1998).

2.7.2.6. Barreras vivas

Las barreras vivas con leñosas perennes constituyen una forma de cultivo en callejones en terrenos con pendientes pronunciadas; bajo estas condiciones el objetivo principal de esta siembra es la protección contra la erosión (PEZO e IBRAHIM,1996).

2.7.2.7. Cortinas rompevientos

Este es un sistema tradicional, el cual se considera una opción silvopastoril cuando las barreras cortavientos rodean áreas de pastoreo o corte (GONZÁLEZ, 1992).

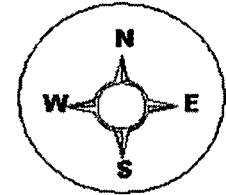
III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la microcuenca del río Huitoyacu, la cual se encuentra en el distrito Codo del Pozuzo – Provincia Puerto Inca – Región Huanuco. Tiene una extensión de 49 327.77 ha. De acuerdo a la clasificación de zonas de vida se encuentra en un Bosque Húmedo Tropical (BhT).

Geográficamente se encuentra ubicado en un rango de 300 - 900 m.s.n.m., sus coordenadas UTM Zona 18S, comprendido entre 481,084, 8'962,328 y 417,311; 8'907,018. Registrándose una precipitación pluvial anual de 2300 mm., con una temperatura que oscila entre 28 - 35°C. El estudio se realizó entre los meses de abril a octubre del 2006.

MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO HUITOYACU



UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE ZOOTECNIA




Planificación participativa para
la implementación de sistemas
silvopastoriles en la microcuenca
del Río Huitoyacu - Codo del
Pozuzo

Ejecutor: Marco Antonio Gstir Ruiz
Asesores: Ing. MSc. Rafael Robles
Ing. MSc. Medardo Díaz
Ing. Marco Antonio Rojas

ESCALA

4 0 4 8 Kilometers

LEYENDA

-  Red hidrica cuenca
 -  Red hidrica
 -  Cuenca del Río Huitoyacu
- Área: 49,327.77 ha

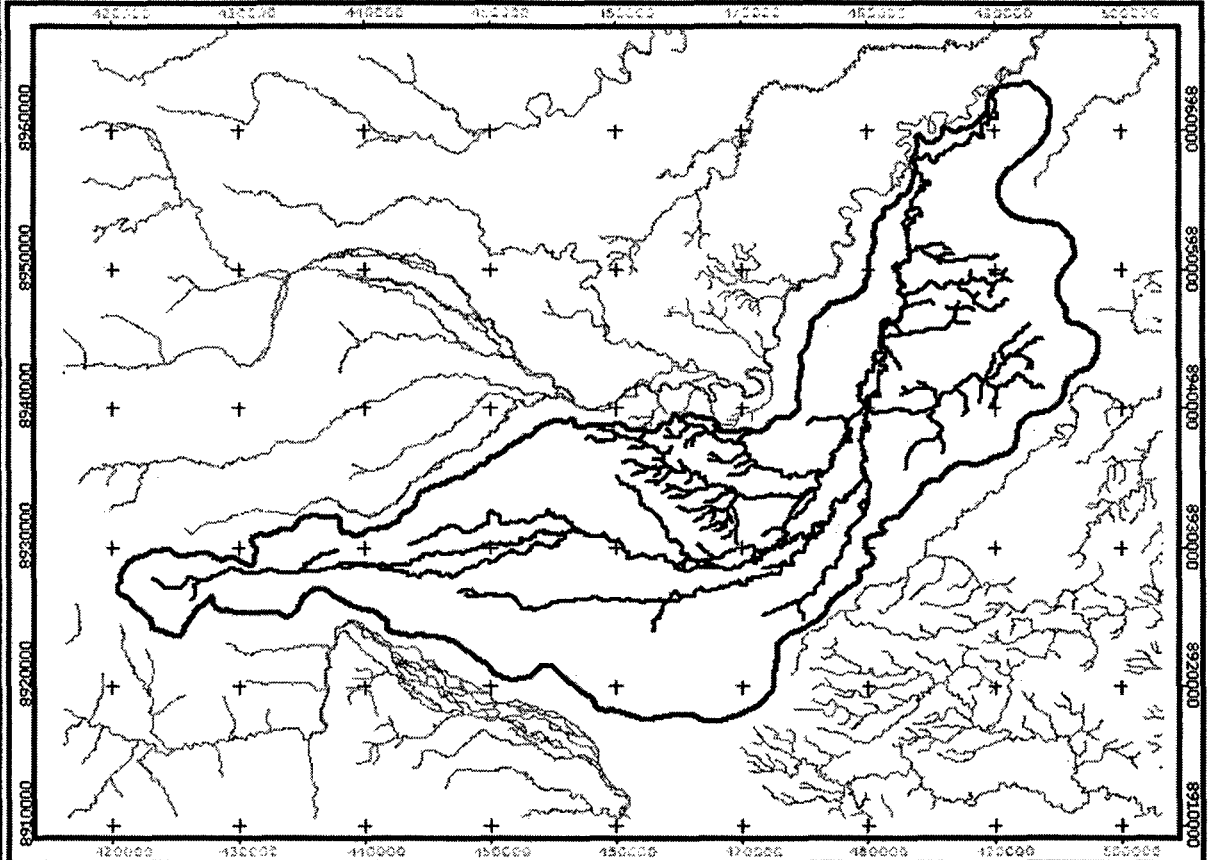


Figura 2. Ubicación del área de estudio

3.2. Desarrollo de la metodología

Para el desarrollo del objetivo general, se basó en el desarrollo de una 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 los fundos ganaderos como unidad de intervención, bajo un enfoque antropocéntrico.

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

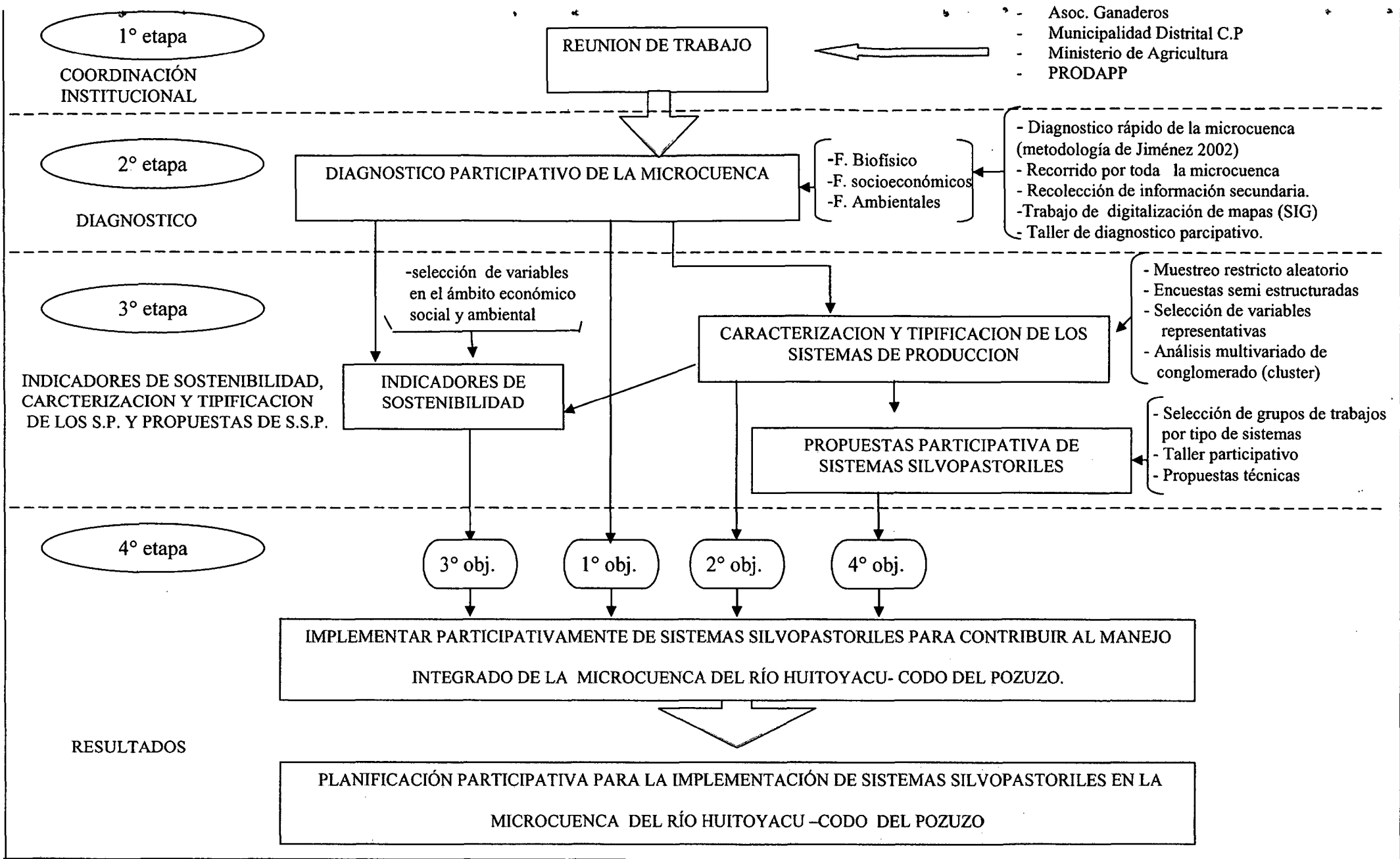


Figura 3. Proceso metodológico planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del Río Huitoyacu –Codo del Pozuzo;

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

3.2.1. Primera etapa

La primera etapa consistió en la coordinación institucional, las cuales se realizaron reuniones de trabajo con todas las instituciones presentes en el área de estudio, como son: La asociación de ganaderos (AGACOP) , la Municipalidad Distrital de Codo del Pozuzo, el Ministerio de Agricultura y el Programa de Desarrollo Alternativo para las Áreas de Pozuzo y Palcazú. Los objetivos de estas reuniones de trabajo fueron para dar a conocer los alcances del presente trabajo de investigación y procurar el apoyo e involucramiento de las actividades a realizarse.

3.2.2. Segunda etapa

En esta segunda etapa se desarrolló el primer objetivo del trabajo de *diagnóstico participativo de la microcuenca*, en base a los factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales. Para cumplir este objetivo se realizaron 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 biofísicas y socioeconómicas que son fácilmente observables, en donde se entregaron a personas claves (extensionistas, ganaderos, autoridades, representantes comunales y colonos) para que realicen el diagnóstico de la microcuenca; lo cual permitió determinar si la cuenca está bien manejada y cuáles serían los

indicadores más críticos para considerarlos 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 mayor vulnerabilidad a 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 anotará 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 sobrepastoreo (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 o deficiencia de centros educativos y de salud.					
15. Ausencia o poca existencia de grupos organizados.					
16. Ausencia o poca presencia institucional de proyectos en la microcuenca.					
17. ausencia o pocas 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 tener conocimiento del área de estudio y por medio de las fotografías que se tomaron confirman el diagnóstico del estado actual de los sistemas de producción y de los recursos naturales en la microcuenca.

3.2.2.3. Consulta y 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 el microcuenca del Río Huitoyacu, tales como PRODAPP (Programa de desarrollo alternativo en la áreas de Pozuzo y Palcazu), Asociación de ganaderos, Municipalidad de Codo del Pozuzo, puestos de salud, entre otros. Toda la información obtenida sirvió para estructurar con más detalle el diagnóstico de la microcuenca en estudio. Los datos secundarios correspondieron a los ámbitos socioeconómicos, biofísicos y ambientales.

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 computacional

Arcview GIS 3.3 se procedió a su digitalización; con esta información permitió conocer con mayor exactitud las áreas y el uso actual de las tierras de la zona de estudio.

3.2.2.5. Taller de diagnóstico participativo

Para ello se realizó un taller de diagnóstico participativo de percepción local en el distrito de Codo del Pozuzo denominado *“Problemática y alternativas de los fundos ganaderos en la microcuenca del Río Huitoyacu: diagnóstico y percepción local”* para la cual se invitó a la participación de ganaderos y representantes de las instituciones que laboran en el sector, como el PRODAPP, La Municipalidad de Codo del Pozuzo, el 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 fueron dadas 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 el Codo del Pozuzo.

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 metaplan 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.

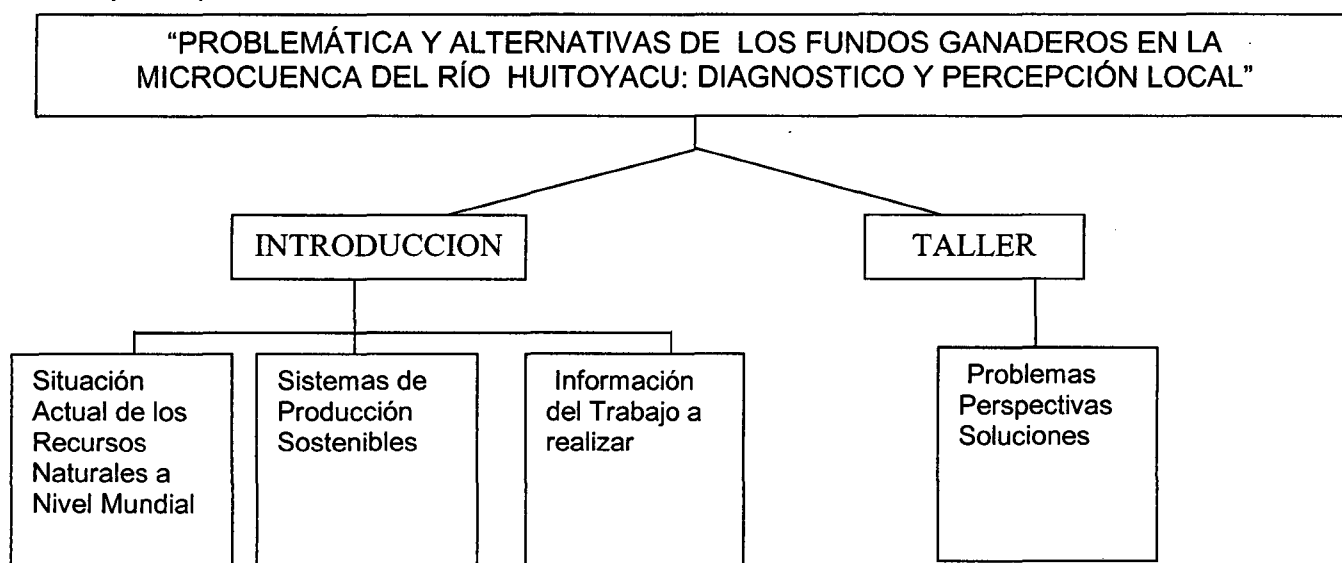


Figura 4. Diagrama del desarrollo del taller participativo.

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.

3.2.3.1. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción

Para el desarrollo de este segundo objetivo se utilizó una 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 cluster. La información base de tal análisis fue recopilada a través de una encuesta semi estructurada (Anexo 1) tal como se detalla en la figura 5.

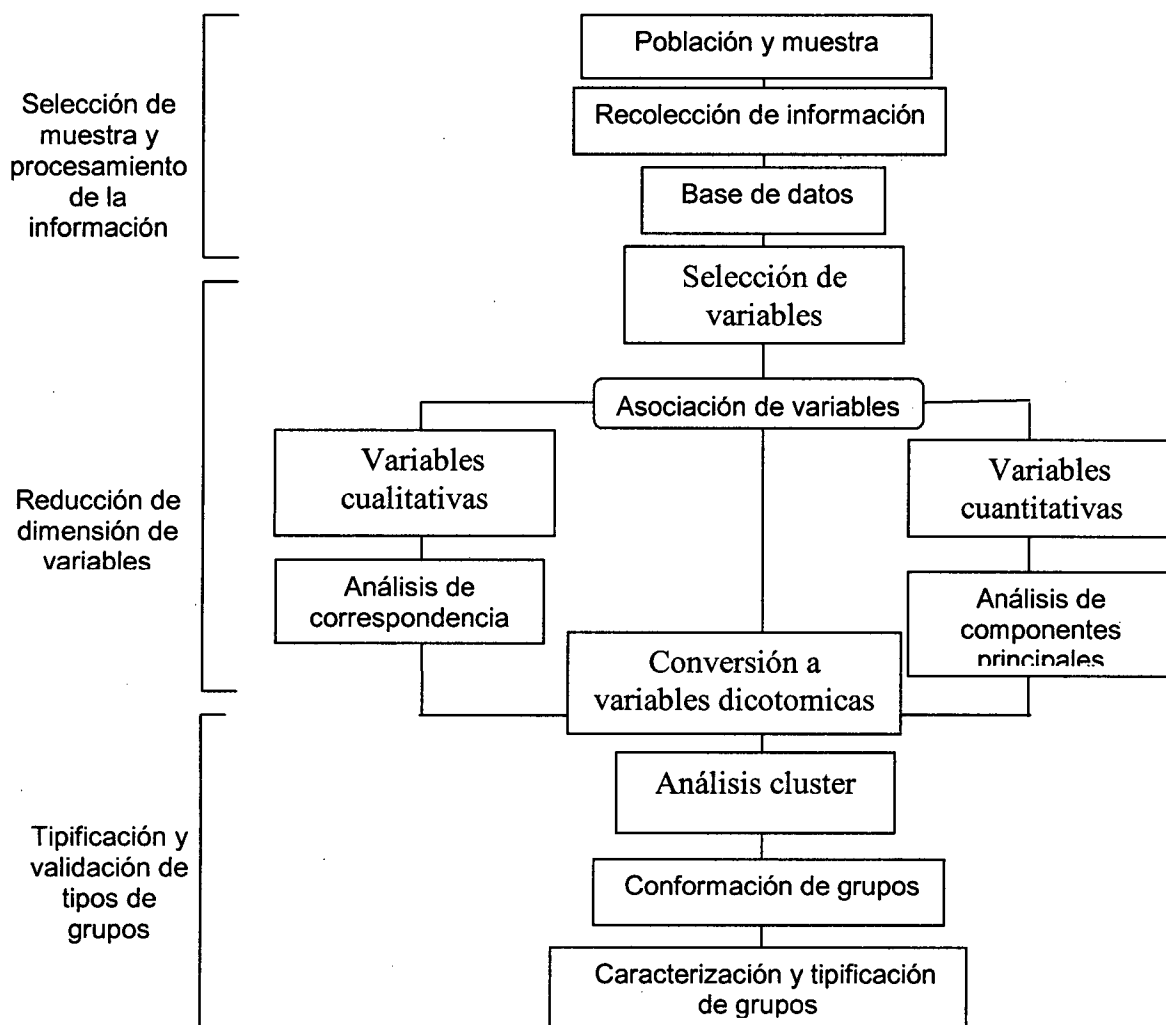


Figura 5. Diagrama de la metodología de caracterización y tipificación de sistemas de producción.

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 fundo*”, es decir si el ganadero acepta la instalación de un sistema silvopastoril en su fundo. En este caso se tiene una variable de proporción (si, 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) para una variable de proporción.

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

Donde:

n = Número de muestras (83)

N = Población (500)

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 (83 encuestas) teniendo como base una población de 500 ganaderos en la microcuenca del río Huitoyacu. Esta recolección de las informaciones se realizó mediante encuestas directas a los ganaderos (Anexo 1).

3.2.3.2. 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 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, la estrategia para realizar esta metodología será 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.

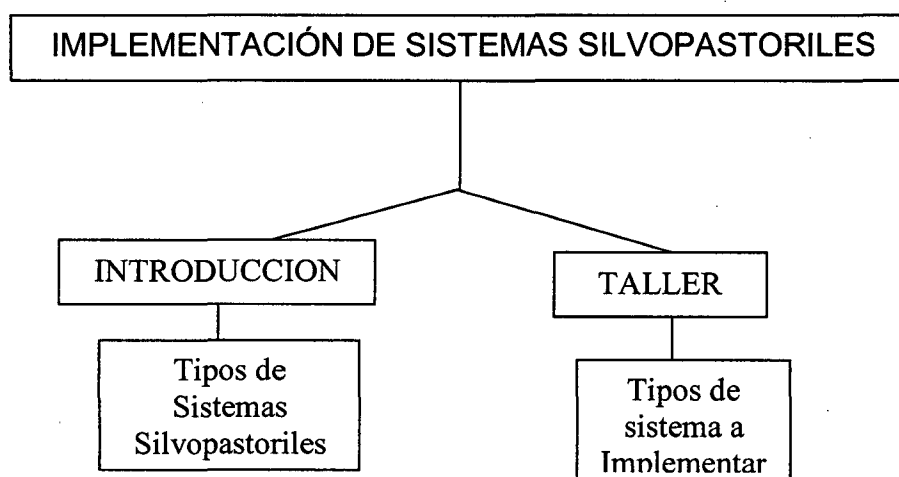


Figura 6. Diagrama de desarrollo del taller participativo para la implementación de sistemas silvopastoriles.

3.2.3.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca del río Huitoyacu

La metodología utilizada para la identificación y selección de los indicadores de sostenibilidad fue 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) (Müller, 1996), y la del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) (Masera, 1999), con el propósito de disponer de indicadores que sirvan de línea base, y a la vez 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 obtuvo. Todos los indicadores seleccionados se distribuirán en las tres dimensiones de clasificación: *ecológica, económica y social*. Asimismo, se consideró los métodos de medición de los indicadores seleccionados.

Se tuvo especial cuidado que cada indicador cumpla con las condiciones descritas por(Müller, 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 los usuarios de la información y, de ser sensibles a los cambios en el sistema.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnostico participativo de la microcuenca del río Huitoyacu

En el cuadro 5 se muestra el diagnostico participativo de la microcuenca en base a los factores biofísicos, socioeconómicos y ambientales.

Cuadro 5. Indicadores biofísicos y socioeconómicos de manejo de la microcuenca del río Huitoyacu 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, arrastre de contaminantes).			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 o sin obras de manejo y conservación de suelos y aguas.			X		
10. Evidencia de deslizamientos.				X	
11. Evidencias de sobrepastoreo (compactación y poca producción de pasto).			X		
12. Evidencia de viviendas en sitios vulnerables (laderas deslizantes, ribera de ríos, otros).				X	
13. Evidencia de vías de comunicación inadecuadas (pocas o en mal estado).		X			
14. Ausencia o deficiencia de centros educativos y de salud.			X		
15. Ausencia o poca existencia de grupos organizados.		X			
16. Ausencia o poca presencia institucional de proyectos en la microcuenca.			X		
17. Ausencia o pocas viviendas con energía eléctrica.			X		
18. las aguas residuales de las viviendas son desechadas a los ríos.	X				
19. Evidencia de pobreza-miseria.					X
Total por columna:	4	9	18	5	0
Sumatoria total (de las cinco columnas)					36
(Sumatoria total/76) x 100					36 / 76 x 100 = 47
Valoración general del manejo de la cuenca					Regularmente manejada

Cuadro 6. Resultados del diagnóstico participativo de percepción local ante la problemática y alternativa en base a los factores sociales, sistemas de producción y recursos naturales, realizado en la micro cuenca del río Huitoyacu.

	PROBLEMA	SOLUCIONES (ALTERNATIVAS)	APOYO ESPECIFICO
Sociales	Alta migración hacia codo en forma desordenada y de diferentes culturas	Plan de ordenamiento urbano rural. Determinar ordenanza de áreas de conservación institucional.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de sensibilización para una ganadería sostenible Falta de conciencia de trabajo organizado.	Elaborar planes de capacitación Concienciar mediante charlas, promoviendo el trabajo asociativo de acuerdo a los tipos de productores y el nivel de posibilidad	Municipalidad. Asociación (AGACOP) Municipalidad. Asociación. Puesto de salud. Centros educativos.
	Nula participación del gobierno local en la producción agropecuaria Falta orientar la educación en el colegio agropecuario	Participación activa del gobierno local en la producción. Evaluación de docentes y aplicación curricular para colegios agropecuarios	Municipalidad distrital codo del Pozuzo. Ugel Huanuco. Municipalidad distrital y provincial
	No hay una agencia bancaria	Gestión municipal	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de un instituto de educación superior	Los gobiernos locales tome la iniciativa de mejorar la calidad educativa y proyectar un centro de educación superior	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Problema con la erradicación de la coca Falta implementación del puesto de salud.	Concientizar a la población para que no cultiven coca Gestión municipal	Asociación. Centros educativos. Municipalidad distrital y provincial
	Ausencia de instituciones gubernamentales del sector.	Apertura de sedes agraria.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de responsabilidad de los padres de familia con respecto a la educación de sus hijos	Difundiendo programas mas culturales y de orientación a los padres. Llevar a cabo la escuela de padres con ayuda profesional de un psicólogo	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Baja calidad de educación a falta de capacitación y evaluación al personal docente.	Pedir que la ugel realice: capacitación, evaluación y supervisión con observadores de nivel profesional neutral.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de seguridad ciudadana urbana y rural.	Gestionar la creación de un puesto policial	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de presencias de instituciones, organizaciones publicas y ONG.	Buscar la participación de las institución en el desarrollo distrital.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.

...continua

Sistemas de producción	Falta de saneamiento físico legal de propiedad de tierras en algunos sectores del distrito	Gestión: municipalidad distrital, provincial con el pett.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Producción ganadera in pírca	AGACOP se proyecte a buscar financiamiento para atender esta nesecidad	AGACOP. Centros educativos.
	Deficiente calidad genética en las especies pecuarias	Promover la inseminación artificial por medio de las charlas y capacitaciones, así mismo el implante de embriones	AGACOP
	Degradación de pastizales	Implementación de sistemas silvopastoriles	AGACOP
	Falta de orientación y definición de los propósitos productivos	Orientaron y definición de los propósitos productivos	AGACOP
	Alto casto de vida y bajo valor de venta de los productores	Construcción de carretera Pozuzo-codo. Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones. Lograr cadenas productivas chacra-mercado.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo. AGACOP
	Organizaciones e instituciones débiles	Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones.	Municipalidad. Ongs
	Problema de enfermedades en animales(no identificadas por falta de laboratorios Falta de un calendario de vacunación de animales	Conformar un comité de salud animal en coordinación con el senasa y asociación de ganaderos(AGACOP)	AGACOP Municipalidad. Puesto de salud.
	Falta de vías de acceso y vías internas hacia los caseríos	Construcción de carretera Pozuzo-codo y mejorar las existentes. Lograr cadenas productivas chacra-mercado.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo. AGACOP
	Falta de un mercado y camal municipal	El municipio con el presupuesto participativo.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.

Continua...

	Inadecuado uso de las tierras.	Clasificación de los suelos según su capacidad de uso mayor. Prácticas adecuadas de manejo de parcelas.	AGACOP
	Tala indiscriminada de bosques para actividades ganaderas	Concienciar por capacitación y difusión. Tecnificando el manejo de pastos y mejorando la genética. Aplicación de sistemas y técnicas de producción apropiadas la zona.	AGACOP Centros educativos.
Recursos naturales	Deterioro de las vertientes hídricas	Conservar y/o incorporar masa boscosa en nacientes y vertientes de fuentes hídricas.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Compactación de suelos	Recuperación de suelos con técnicas apropiadas.	AGACOP AGACOP
	Escasez de agua en verano. No hay defensas ribereñas.	La iniciativa debe de tomar el municipio a través de los caseríos debe ejecutarlo.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Falta de sistema de agua potable y desagüe urbano. Consumo de las fuentes de agua para consumo humano y animal	Exigir a la municipalidad la gestión respectiva	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.
	Extracción ilegal de recursos y de fauna silvestre.	Exigir al consejo municipal, emitir la ordenanza municipal y la conformación de comité de manejo y conservación de bosque respectivamente.	Municipalidad distrital codo del Pozuzo.

4.2. Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de la microcuenca del río Huitoyacu

Para determinar la existencia de diferentes tipos de fincas se realizó un análisis de conglomerado Cluster con base en 83 fundos seleccionadas al azar, correspondiente a las partes alta, media y baja de la microcuenca en estudio. Se consideraron 45 variables para este proceso tomados de la encuesta realizada, siendo 23 de ellas variables cuantitativas y 22 variables cualitativas. Todas las variables se definieron dicotómicas con respuestas 0 y 1 (NO, SI) y se calculó la distancia de Jaccard para los 83 fundos.

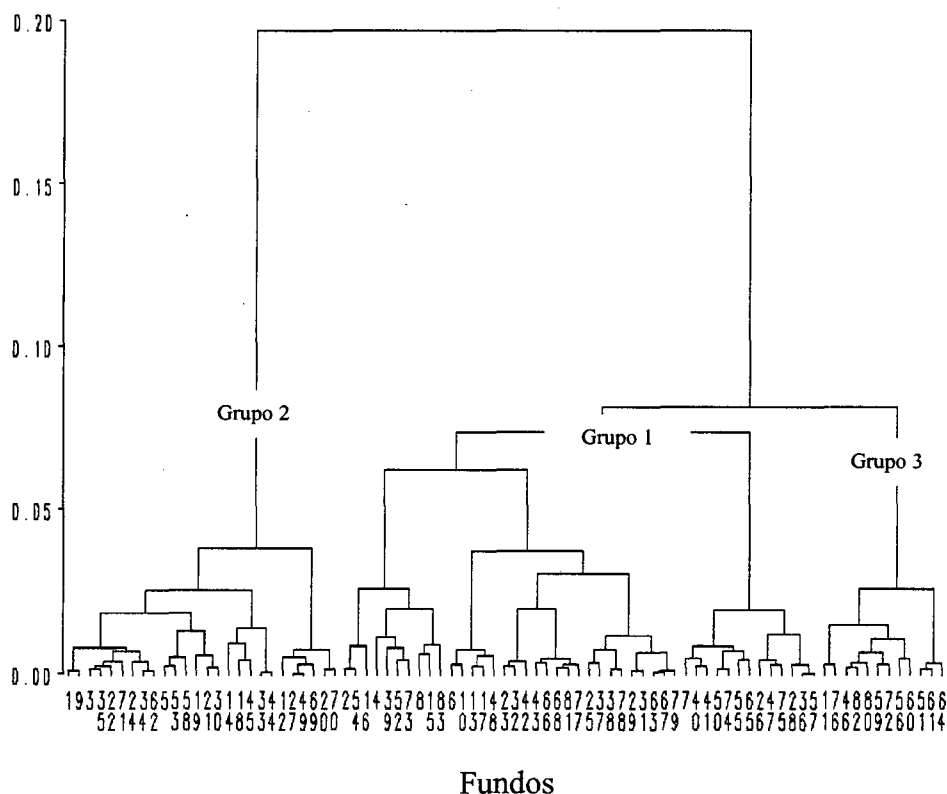


Figura 7. Cluster de sistemas de producción Codo del Pozuzo.

Cuadro 7. Principales variables del sistema de producción que contribuyen a diferenciar las fincas de la microcuenca del río Huitoyacu.

Nº	VARIABLES	TOTAL (%)		CLUSTER (%)			Probabilidad Chi cuadrado
		SI	1	2	3		
	Orientación productiva						
1	Ganado de tipo lechero	1,20	0	3,85	0	0,3297	
2	Ganado de tipo carne	13,25	6,67	30,77	0	0,0053 *	
3	Ganado de tipo doble propósito social	85,54	93,33	65,38	100	0,0017 *	
4	Vive en el fundo	93,98	91,11	96,15	100	0,4406	
5	Tiene ingresos fuera del fundo	32,53	42,22	26,92	8,33	0,0639	
	Tiempo dedicado a la actividad ganadera						
6	Nuevos 3 – 10 años	27,71	44,44	3,85	16,67	0,0007 **	
7	Medios 11 – 20 años	37,35	42,22	26,92	41,67	0,4148	
8	Colonos 21 – 40 años	34,94	13,33	69,23	41,67	<0,0001 **	
	Árboles en el fundo						
9	Disminuido	78,31	82,22	69,23	83,33	0,3974	
10	Igual	21,69	17,78	30,77	16,67	0,3974	
	Árboles en el potrero						
11	Alta	1,20	0,00	3,85	0,00	0,3297	
12	Media	31,33	37,78	23,08	25,00	0,3836	
13	Baja	67,47	62,22	73,08	75,00	0,5360	
	Tamaño del hato						
14	Pequeño 1 – 30 animales	42,17	73,33	3,85	8,33	<0,0001 **	
15	Mediano 31 – 100 animales	32,53	14,16	15,38	91,67	<0,0001 **	
16	Grande mas de 100 animales	25,30	12,51	80,77	0,00	<0,0001 **	
	Engorda animales						
17	Engorda ganado	48,19	11,11	92,31	91,67	<0,0001 **	
	Grupos de animales que maneja						
18	Tradicional 1 – 2 grupos	61,45	97,78	0,00	58,33	<0,0001 **	
19	Manejo medio 3 – 4 grupos	34,94	2,22	88,46	41,67	<0,0001 **	
20	Manejo técnica 5 – 6 grupos	3,61	0,00	11,54	0,00	0,0303	
	Reproducción						
21	Monta natural	79,52	86,67	57,67	100,00	0,0023 *	
22	Monta natural e inseminación artificial	20,48	13,33	42,31	0,00	0,0023 *	
	Cría otros animales						
23	Cría otros animales	95,18	91,11	100,00	100,00	0,1696	
	Tamaño de fundo						
24	Fundo pequeño 1 – 50 ha	18,07	31,11	3,85	0,00	0,0034 *	
25	Fundo mediano 51 – 100 ha	36,14	57,78	7,69	16,67	<0,0001 **	
26	Fundo grande mas de 100 ha	45,78	11,11	88,46	83,33	<0,0001 **	
	Desmalezado						
27	Poco = una vez	56,63	68,89	42,31	41,67	0,0493	
28	Regular = dos veces	43,37	31,89	57,69	58,33	0,0493	
29	Método manual	71,08	77,78	80,77	25,00	0,0007 **	
30	Método mixto (manual – químico)	28,92	22,22	19,23	75,00	0,0007 **	
	Tamaño de familia						
31	Familia pequeña (2 – 4 personas)	68,67	66,67	61,54	91,67	0,1613	
32	Familia grande (mas de 4 personas)	30,12	31,11	38,46	8,33	0,1664	
	Grado de instrucción de adm.						
33	Primaria	57,83	60,00	46,15	75,00	0,2241	
34	Secundaria	31,33	20,00	53,85	25,00	0,0109 *	
35	Técnica	6,02	11,11	0,00	0,00	0,1058	
	organización						
36	Pertenece a una organización	45,78	37,78	73,08	16,67	0,0015 *	
37	Recibe capacitación	59,04	51,11	92,31	16,67	<0,0001 **	
	Personas de la familia que trabajan en el fundo						
38	Solo (1)	69,88	73,33	65,38	66,67	0,7545	
39	En familia (2 -3)	30,12	26,67	34,62	33,33	0,7545	
40	Contrata personal	48,19	40,00	69,23	33,33	0,03221	
	Infraestructura						
41	casa	95,18	91,11	100,00	100,00	0,1696	
42	corral	80,72	66,67	100,00	91,67	0,0016 *	
43	Cerca eléctrica	44,58	24,44	96,15	8,33	<0,0001 **	
44	Cerca tradicional	92,77	91,11	92,31	100,00	0,5688	
45	vehículo	62,65	62,22	84,62	16,67	0,0003 **	

* = p 0,05

** = p 0,001

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

La generación de variables en todo el proceso permitió seleccionar indicadores, tanto biofísicos como socioeconómicos, agrupados en la tres dimensiones, de la sostenibilidad, (económico, social y ecológico).

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 Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada diez años

Cuadro 8. Orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Producción de ganado de leche	1
Producción de ganado de carne	13
Producción de ganado de doble propósito	86

Según las encuestas realizadas del universo el 1% de los ganaderos tienden a una ganadería lechera, el 13% una ganadería de carne y el 86% una ganadería de doble propósito.

4.3.1.1.2. Tamaño del hato

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

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada cinco años

Cuadro 9. Tamaño de los hatos de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Pequeño 1 – 30 animales	42
Mediano 31 – 100 animales	33
Grande mas de 100 animales	25

El 42% de los ganaderos del universo de estudio representan a ganaderos pequeños que cuentan con no más de 30 animales, el 33% cuenta con no más de 100 animales y tan solo un 25% cuenta con más de 100 animales.

4.3.1.1.3. Tamaño del fundo

Objetivo: Determinar el tamaño de los fundos de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada diez años

Cuadro 10. Tamaño de los fundos de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Fundo pequeño 1 – 50 ha	18
Fundo mediano 51 – 100 ha	36
Fundo grande mas de 100 ha	46

El tamaño de los fundos de los ganaderos de la Microcuenca del río Huitoyacu esta representado por un 18% de fundos pequeños, un 36% representa a fundos medianos y un 46% representa a fundos grandes con mas de 100 Hectáreas.

4.3.1.1.4. Engorda de animales

Objetivo: Determinar la cantidad de ganaderos que se dedican al engorde animales en la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada dos años

Cuadro 11. Ganaderos que se dedican al engorde animales en la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Engorda ganado	48
No engorda ganado	52

En la actualidad solo el 48% de los ganaderos se dedican al engorde de toros con la finalidad de tener mayores ingresos económicos.

4.3.1.1.5. Infraestructura

Objetivo: Determinar la cantidad de ganaderos tienen corral de manejo en la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada dos años

Cuadro 12. Ganaderos que tienen corral de manejo en la Microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Tiene corral de manejo	81
No tiene corral de manejo	19

El 81% de los ganaderos cuentan con corrales de manejo para facilitar las labores de manejo de los animales.

4.3.1.1.6. Personas de la familia que trabajan en el fondo

Objetivo: Determinar el número de personas de la familia que trabajan en el fondo en la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada cinco años

Cuadro13. Número de personas de la familia que trabajan en el fondo en la Microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Solo (1)	70
En familia (2 -3)	30

De las encuestas realizadas podemos ver que un 70% solo un miembro de la familia trabaja en el fondo eso se debe a que los hijos ya tienen sus propiedades y ellos trabajan a parte o los hijo aun están realizando estudios y solo un 30% trabajan dos o tres miembros de la familia trabajan en el fondo 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 del fundo en la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada veinte años

Cuadro 14. Grado de instrucción del propietario del fundo en la Microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Ninguno	5
Primaria	58
Secundaria	31
Técnica	6

El grado de estudio de las personas que dirigen los fundos 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 58% tienen un nivel de educación primaria, el 31% tiene secundaria y el 6% tiene un nivel de estudio superior.

4.3.1.2.2. Tamaño de familia

Objetivo: Determinar el tamaño de las familias de la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada diez años

Cuadro 15. Tamaño de las familias de la microcuenca del río Huitoyacu.

Observación	Porcentaje %
Familia pequeña (2 – 4 personas)	69
Familia grande (mas de 4 personas)	30

El tamaño de las familias de los ganaderos de la microcuenca esta conformada por familias pequeñas que representa un 69% y grandes que representa un 30%.

4.3.1.2.3. Pertenece a una organización

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

Instrumento: encuesta socioeconómica

Periodo: cada cinco años

Cuadro 16. Ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Pertenece a una organización	46
No pertenecen a una organización	54

Del total de productores encuestados solo el 46% de ellos pertenecen alguna asociación de productores.

4.3.1.2.4. Vías de comunicación

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

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

Las vías de comunicación de la microcuenca se encuentran en un 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 Huitoyacu.

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

La existencia de grupos organizados en la microcunca 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 Huitoyacu.

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

En la microcuenca son muy bajos 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 Huitoyacu.

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

En la microcuenca existen centros educativos y de salud pero no están siendo eficientetes 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 de medio.

4.3.1.3. Dimensión ambiental

4.3.1.3.1. Cantidad de árboles en los potreros.

Objetivo: Determinar la cantidad de árboles en los potreros en la microcuenca del río Huitoyacu.

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Periodo: cada cinco años

Cuadro 17. Cantidad de árboles en los potreros en la microcuenca del río Huitoyacu

Observación	Porcentaje %
Alta	1
Media	31
Baja	68

La cantidad de árboles en los potreros como protección del medio ambiente en la microcuenca es baja representado por un 68%, medio solo un 31% y alta tan solo un 1%.

4.3.1.3.2. Método de desmalezado

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

Instrumento: encuesta socioeconómica.

Periodo: cada cinco años

Cuadro 18. Método de desmalezado de los potreros en la microcuenca del río Huitoyacu.

Observación	Porcentaje %
Método manual	71
Método mixto (manual – químico)	29

Estos porcentajes nos mide los tipos de desmalezados mas frecuentes utilizados en las microcuenca que son con un método manual un 71% y un método mixto un 29%.

4.3.1.3.3. Presencia de basura en los ríos

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

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

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

4.3.1.3.4. Desaparición de bosques primarios

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

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

La desaparición de bosques primarios en la microcuenca tiene un calificativo de medio en la actualidad por que se podría decir que esta cuenca seria la primera que se pobló desde la colonización entonces ya no se deforesta mas por que ya esta con propietarios y todos tienen su área de reserva.

4.3.1.3.5. Aguas residuales de la viviendas son desechadas a los ríos

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

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: cada cinco años

La eliminación de las aguas residuales a los ríos, es muy alta teniendo como consecuencia la contaminación de las aguas y disminuyendo la presencia de peces.

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

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

Instrumento: diagnostico rápido participativo.

Periodo: 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 19. Matriz de indicadores de la microcuenca del río Huitoyacu.

Dimensión	Indicador	Valoración %
Económica	Orientación productiva	
	Producción de ganado de leche	1
	Producción de ganado de carne	13
	Producción de ganado de doble propósito	86
	Tamaño del hato	
	Pequeño 1 – 30 animales	42
	Mediano 31 – 100 animales	33
	Grande mas de 100 animales	25
	Tamaño del fundo	
	Fundo pequeño 1 – 50 ha	18
	Fundo mediano 51 – 100 ha	36
	Fundo grande mas de 100 ha	46
	Engorda animales	
	Engorda ganado	48
	No engorda ganado	52
	Infraestructura	
	Tiene corral de manejo	81
	No tiene corral de manejo	19
Personas de la familia que trabajan en el fundo		
Solo (1)	70	
En familia (2 -3)	30	
Social	Grado de instrucción del propietario	
	Ninguno	5
	Primaria	58
	Secundaria	31
	Técnica	6
	Tamaño de las familias	
	Familia pequeña (2 – 4 personas)	69
	Familia grande (mas de 4 personas)	30
	Pertenece a una organización	
	Pertenece a una organización	46
	No pertenece a una organización	54
	Evidencia de vías de comunicación inadecuadas	alto
Existencia de grupos organizados	bajo	
Existencia de pobreza o miseria.	muy bajo	
Ausencia o deficiencia de centros educativos y de salud	medio	
Ambiental	Cantidad de árboles en los potreros	
	Alta	1
	Media	31
	Baja	68
	Método de desmalezado	
	Método manual	71
	Método mixto (manual – químico)	29
	Presencia de basura en los ríos	alta
	Desaparición de bosques primarios	medio
	Eliminación de las aguas residuales a los ríos	muy alta
Ganaderías con prácticas inadecuadas o sin manejo de conservación del suelo y agua.	medio	

4.4. Propuestas participativas para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu

Resultados del taller participativo denominado “implementación de sistemas silvopastoriles” realizado en la micro cuenca del Río Huitoyacu

Cuadro 20. Planificación participativa para la implementación de sistemas silvopastoriles en la microcuenca del río Huitoyacu

PROBLEMA GRUPOS (I, II, III)	SOLUCIONES O (ALTERNATIVAS)
Compactación de los suelos, poca sombra en los potreros	Árboles dispersos en potreros especies como: guaba(<i>Inga vera</i>), capirona (<i>Calycophy spruceanum</i>), tornillo(<i>Cedrelinga catenaeformis</i>), tahuari (<i>Tabebuia serratifolia</i>), mango(<i>Mangifera indica</i>)
Escasez de madera para poste	Cercos vivos plantar árboles cada cinco metros en los cercos especies como: capirona (<i>Calycophy spruceanum</i>), bolaina (<i>Guazuma crinita</i>), eritrina (<i>Eritrina fusca</i>).
Escasez de agua en las quebradas en la época de menor precipitación	Plantación de árboles en las riberas de los ríos, quebradas y nacientes con especies como aguaje (<i>Mauritia flexuosa</i>), bolaina (<i>Guazuma crinita</i>), eritrinas (<i>Eritrina fusca</i>).
Poca producción de pasto en las épocas de menor precipitación	Instalación de bancos forrajeros con especies como kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>), eritrinas (<i>Eritrina Fusca</i>), centrocema (<i>Centrosema pubensis</i>)
introducir árboles en pasturas establecidas	Hacer pasturas sin quemar para poder dejar árboles. Hacer transplantes tardíos.
Desaparición de la biodiversidad	Plantación de especies frutales en los pastizales con fines proporcionar alimento a las aves y animales ya que ellos a la vez son controladores biológicos de muchas enfermedades.

V. DISCUSIÓN

5.1. Diagnóstico rápido participativo de la microcuenca del río Huitoyacu

Siguiendo la metodología de (JIMÉNEZ, 2002) citado por (ROBLES, 2005), la valoración general del manejo de la microcuenca fue regularmente manejada (Cuadro 5). El factor más negativo que afectó el resultado (Muy alto) son las aguas residuales de las viviendas que son desechadas a los ríos, perjudicando principalmente al río Paque esto debido a que las viviendas no cuentan con un sistema de desagüe que puedan conducir estos desechos a posas de oxidación.

Los factores que contribuyen al mal manejo, categorizado como alto (A), se observa la presencia de basura en los ríos, que es consecuencia de las aguas residuales y los desechos son arrojados al río. Las vías de comunicación inadecuadas, las pocas vías terrestres que cuenta la microcuenca no tienen un presupuesto para poder ser mantenidas en buen estado. La escasa existencia de grupos organizados, esto esta dado principalmente por la falta de fortalecimiento institucional.

En la microcuenca del río Huitoyacu la gran 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 del fundo, existiendo limitantes económicos, culturales, sociales y educativas para el desarrollo de los sistemas. (HART, 1985), (LEON y QUIROZ, 1994), mencionan que sistema es la relación entre los componentes físicos (objetos) que tienen una función en relación a un objeto común y (RADULOVICH, 1994), indica que las explotaciones agrícolas tradicionales de la selva, se caracterizan por la combinación de actividades agro económicas en que se desenvuelven asimismo indica que se caracterizan por las metas, expectativas y posibilidades de la familia campesina.

De los resultados obtenidos en el diagnostico participativo de percepción local de la microcuenca (cuadro 6) se puede observar que los factores mencionados por (CESPES, 1998) son los que influyen en forma directa para el buen manejo de una microcuenca y para el desarrollo sostenible de la misma, así mismo se puede observar que la presencia de ganaderos en la microcuenca están llevando a la extinción de algunas especies maderables, animales silvestres, así como también al mal manejo de los recursos del suelo debido a las mala practicas agronómicas o sin obras de manejo y conservación de suelos y aguas. (REICHE, 1998), menciona que desde el momento en que una familia núcleo o población se ubica dentro de una cuenca hidrográfica, se inicia un proceso de presión sobre los recursos naturales, y que a corto y

mediano plazo se traducen en escenario de deterioro de los recursos con una tendencia a procesos de insostenibilidad.

De los resultados obtenidos en el taller de diagnóstico participativo de la microcuenca, (cuadro 6) podemos concluir que todos los problemas sociales que existen en ella, es por la baja participación de la población en forma organizada y el bajo interés por el desarrollo de la microcuenca en su conjunto. (DÍAZ *et al.*, 1997), manifiesta que el manejo sustentable de 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. Por eso en las alternativas de solución planteadas en el taller de acuerdo a la metodología (METAPLAN, 2003), se propuso el trabajo organizado y el la toma de acciones inmediatas en los problemas mas saltantes para el desarrollo sostenible de la microcuenca.

5.2. Caracterización y tipificación de los fundos ganaderos

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 agricultores (Figura 7). El primer Cluster está formado por 45 fundos, mientras que el segundo y el tercer Cluster están conformados por 26 y 12 fundos, respectivamente. Las localidades a los caseríos pertenecen los fundos son río Codo, Centro poblado, Huitoyacu, Isleria, Nuevo Edén, Pueblo Nuevo, La Unión, San Juan de Codo, Pueblo Libre, Nuevo Belén, Los Ángeles, Santa teresa, Frontón

corresponden, a la parte alta, media y baja de la microcuenca del Río huitoyacu.

Según la clasificación de fincas (Figura 7) se tienen tres grupos significativamente diferenciadas. El primer grupo (Cluster 1), corresponden a ganaderos cuya principal actividad es la ganadería de doble propósito (93%) y un 7% corresponde a ganadería de carne, con áreas de cultivos de pan llevar, el 91% de los propietarios viven en sus fundos, el tiempo dedicado a la ganadería son nuevos (3-10 años) el 44% y el 13% son colonos (21 -40 años), el 62% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros, el tamaño de sus hatos son pequeños(1- 30 animales) representado por un 73%, el tamaño de sus fundos es mediano (50 – 100 ha) correspondiendo a un 58% cuyo tamaño de hato es pequeño (1 – 30 animales) 73%, utilizando un sistema de reproducción de monta natural e inseminación artificial 13%, desmalezan sus pastizales una vez al año el 69% con un método manual el 78% un nivel de educación primaria el 60%, el 38% pertenecen a una organización; pero un 51% de ellos recibe capacitaciones y un 62% tienen vehículos menores.

El segundo grupo (Cluster 2), corresponden a ganaderos cuya principal actividad es también la ganadería de doble propósito 65%, un 31% pertenece a una ganadería de carne y 4% esta explotando una ganadería de actitud lechera, el 96% de los propietarios viven en sus fundos, el 69% son ganaderos colonoños (21- 40 años) dedicados a la ganadería, en los últimos 5 años el 69% ha disminuido la cantidad de árboles de sus fundos con la

finalidad de hacer nuevos pastizales, el 73% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros, el tamaño de sus fundos es grande (mas de 100 ha) correspondiendo a un 88% cuyo tamaño de hatos es también grande (mas de 100 animales) 81%, utilizando un sistema de reproducción mixta (monta natural e inseminación artificial) un 42%, desmalezan sus pastizales dos veces al año el 58% con un método manual, el 81%, un nivel de educación secundario, el 54%, el 73% pertenecen a una organización; el 92% de ellos recibe capacitaciones y un 85% tienen vehículos menores.

El tercer grupo (Cluster 3) de ganaderos tienen la característica de ser una ganadería netamente de doble propósito 100%, el 100% de los propietarios viven en sus fundos en los últimos 5 años el 83% ha disminuido la cantidad de árboles de sus fundos con la finalidad de hacer nuevos pastizales, el 75% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros, el tamaño de sus fundos es grande (mas de 100 ha) correspondiendo a un 83% cuyo tamaño de hatos es mediano (31 – 100 animales) 92%, utilizando un sistema de reproducción de monta natural 100% , desmalezan sus pastizales dos veces al año el 58% con un método mixto (manual – químico) el 75%, un nivel de educación primaria el 75%, el 17% pertenecen a una organización; un 17% de ellos recibe capacitaciones y solo un 17% tienen vehículo.

En la microcuenca del río Huitoyacu se observa un alto grado de heterogeneidad de los fundos ganaderos lo que nos conlleva a agruparlos en

tres grupos buscando la homogeneidad dentro de los grupos y la heterogeneidad entre los grupos.

CASTALDO *et al.*, (2003), menciona que 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.

En la figura 8 nos indica la orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca el río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster, para el cluster 1 predomina el ganado tipo doble propósito representado por un 93% y seguido de un ganadería tipo carne con un 7% , para el cluster 2 un 65% de los ganaderos se dedican a una ganadería tipo doble propósito, un 31% a una ganadería tipo carne y un 4% a una ganadería tipo carne mientras que el cluster 3 en un 100% se dedican a una ganadería tipo doble propósito esto hace ver una diferencia bien marcada entre los demás cluster.

En la figura 9 nos muestra el tiempo dedicado a la actividad ganadera en la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de

los cluster vemos la diferencia mas marcada entre los cluster es los ganaderos mas antiguos (colonos 21-40 años) dedicados a la actividad ganadera siendo para el cluster 1 solo un 13%, para el cluster 2 un 69% y para el cluster 3 un 42%.

En la figura 10 observamos el tamaño de los fundos de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster, vemos que para el cluster 1 predominan los fundos medianos(51-100 ha) representado por un 58% y para los cluster 2 y 3 predominan los fundos grandes (mas de 100ha) representados por un 88% y 83% respectivamente podemos decir que esta característica de los cluster 2 y 3 esta dada por que los ganaderos pertenecientes a estos cluster son ganaderos colonos y había mas disponibilidad de ares para que puedan apoderarse.

En la figura 11 observamos la cantidad de animales que manejan en el fundo de la microcuenca en función a la distribución de los cluster los que nos muestra que para el cluster 1 predominan los ganaderos pequeños (1-30 animales) representado por un 73% mientras que para el cluster 2 predomina los ganaderos grandes (mas de 100 animales) y para el cluster 3 predomina los ganaderos medianos (31-100 animales) representado por un 92% esta característica básicamente esta relacionada a lo que nos explica la figura 9.

En la figura 12 observamos los ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster vemos que para el cluster 1 y 3 son pocos los ganaderos que

pertenecen a una organización representado por un 38% y 17% respectivamente mientras que para el cluster 2 un 73% pertenecen a una organización básicamente a la Asociación de Ganaderos y Agricultores de Codo del Pozuzo, esta característica esta relacionada con el cluster 2 de la figura 9.

En la figura13 observamos el sistema de reproducción que utilizan en los fundos de microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster vemos que para los cluster 1 y 2 están utilizado un sistema de reproducción mixta (monta natura + inseminación artificial) representados por un 13% y 42% esto se debe a que los ganaderos de estos cluster pertenecen a una organización como se observa en la figura 12 y son beneficiarios de proyecto de inseminación artificial, mientras que el cluster 3 solo trabaja con monta natural en sus rebaños.

5.3. Indicadores de sostenibilidad de la microcuenca

5.3.1. Percepción de los indicadores

Se consideró 19 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.

FAUSTINO (2001), menciona que un 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.

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

Los resultados obtenidos del taller realizado, se esquematizan en dos aspectos principales (Cuadro 20). El primer aspecto identificado son los principales problemas que ellos perciben en sus ganaderías; el segundo aspecto, son las alternativas de soluciones para los problemas planteados; en esta fase, se propició el diálogo entre los grupos de agricultores de cada tipo de sistemas de producción, obteniéndose algunos aspectos favorables que aunque se plantearon compromisos, se observará que también se plantearon aspectos inmediatos de corrección.

Para el primer aspecto, se evidencia la problemática actual de las ganaderías, que reflejan aspectos y características de inadecuadas formas de accionar de los ganaderos de la microcuenca. La pérdida de áreas boscosas, en las partes altas y las nacientes de aguas dejan al descubierto al suelo y contribuyen a la erosión y baja productividad de los mismos, 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.

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 diagnostico así

como también el trabajo de grupo realizado con los agricultores de cada tipo característico de fundos, 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).

FAUSTINO 2001. Teniendo el enfoque integral de la cuenca como 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 en la cuenca. Este es el lugar principal de encuentro con el agricultor, allí se implementan las prácticas de conservación, producción y allí se empiezan a valorar los resultados del manejo de cuencas.

VI. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los objetivos trazados, los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluyen:

- La microcuenca del río Huitoyacu se encuentra regularmente manejada de acuerdo al diagnóstico participativo de la cuenca en base a los factores biofísicos y socioeconómicos y ambientales.

- Los ganaderos del primer grupo (Cluster 1); corresponden a una ganadería de doble propósito (93%) y un 7% corresponde a ganaderías de carne, el 91% de los propietarios viven en sus fundos; en los últimos 5 años el 82% ha disminuido la cantidad de árboles de sus fundos con la finalidad de hacer nuevos pastizales, el 62% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros; el tamaño de sus fundos es mediano (50 – 100 ha) correspondiendo a un 58%, cuyo tamaño de hato es pequeño (1 – 30 animales)

- Los ganaderos del segundo grupo (Cluster 2), corresponden a una ganadería de doble propósito 65%, un 30% pertenece a una ganadería de carne y 4% esta explotando una ganadería de aptitud lechera; el 96% de los propietarios viven en sus fundos; en los últimos 5 años el 69% ha disminuido la cantidad de árboles de sus fundos con la finalidad de hacer nuevos pastizales y tan sólo el 31% ha mantenido igual sus áreas de reserva; el 73% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros; el tamaño de sus fundos es grande (más de 100 ha) correspondiendo a un 88%, cuyo tamaño de hato es también grande (más de 100 animales).

- El tercer grupo (Cluster 3) de ganaderos tienen la característica de ser una ganadería de doble propósito 100%; el 100% de los propietarios viven en sus fundos; en los últimos 5 años el 83% ha disminuido la cantidad de árboles de sus fundos con la finalidad de hacer nuevos pastizales y tan sólo el 17% ha mantenido igual sus áreas de reserva, el 75% considera baja la cantidad de árboles dentro de sus potreros, el tamaño de sus fundos es grande (más de 100 ha) correspondiendo a un 83%, cuyo tamaño de hato es también grande (31 – 100 animales).

- 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 los fundos ganaderos.

- La implementación de sistemas silvopastoriles para los tres grupos de ganaderos es la misma; ya que tienen problemas similares en sus explotaciones. Para la implementación de sistemas silvopastoriles en las pasturas establecidas se hará un transplante tardío, la implementación de sistemas silvopastoriles como son: Árboles dispersos en potreros con especies como capirona, guaba, cormillon, tahuari, mango. Cercas vivas con especies como bolaina, eritrina, capirona. Y la plantación de árboles en las riberas de los ríos, quebradas y nacientes con especies como aguaje, bolaina, eritrinas, etc.

VII. RECOMENDACIONES

- A los pobladores de la microcuenca, ser mas participativos en los cursos de capacitación y reuniones.
- Ejecutar las acciones inmediatas propuestas en el taller de diagnostico participativo para así poder desarrollar más rápido la microcuenca con una tendencia hacia la sostenibilidad.
- Hacer la intervención inmediata de los fundos ganaderos para que no se siga haciendo un mal uso de las tierras.
- Realizar trabajos de investigación en la microcuenca en la implementación de los sistemas silvopastoriles.
- Realizar una investigación de la misma magnitud o similar el año 2015 para medir el impacto de los sistemas silvopastoriles establecidos y así mismo hacer la medición de los indicadores de sostenibilidad.

ABSTRACT

The present research work was done in order to determine participative proposal as means of implement forestry grassland systems as a contribution to the integrate management of the micro basin Huitoyacu river- Codo del Pozuzo, which is located in Puerto Inca province; Huanuco region, at 300 – 900 m o s l. The methodology process in order to fulfill the objective was developed in phases. The participative diagnosis of the micro basin, based in biophysical, social economic and environments consisted in a quick run over the basin doing consults and gathering secondary information, drawing maps, participative diagnostic workshop: characterization and typifying production systems by means of semi structural survey applying the principal components analysis to quantitative variables and typifying with cluster analysis, participative proposal to implement forestry grassland systems. Required information to select the indicators was got from the activities such as biophysical and socio economic diagnosis, surveys, perception local workshop, use of the water and soil resources and from all gathering secondary information. According to the participative diagnostic the Hitoyaco micro basin river was found management acceptable, existing three homogeneous cattleman groups, but heterogeneous among them. It was considered 19 indicators of sustainability to the micro basin. The forestry grassland system implementation were the same to the three cattleman groups, because they had similar problems in their cattle farms but each one could choose different trees.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AREVALO, C 1998. Análisis de los Sistemas de Producción Agropecuarios Forestal en la Cuenca del Tulumayo, provincia Leoncio Prado, departamento de Huanuco. Tesis para obtener el grado de magíster Scienties. UNCP. Huancayo-Perú 79 p.
- BURTON, A. 1987. Extensión Agrícola. 2 ed. Roma Italia. FAO, 258 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., DELGADO-PERTÍNEZ, M., CAMÚÑEZ, J., BASULTO, J., CARAVACA, F., GUZMÁN-GUERRERO, J.L., ALCALDE, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research*. N° 47. Pág. 133-143.
- CESPES. 1998. La Educación Rural en el Perú. ed. Lima-Perú 403p.
- CLIMENT, B.1987. Extensión Para el Desarrollo Rural y de la Comunidad, Limusa 1 ed, 65 p.

- CUBERO, D.F. 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 (MAG, FAO). San José, C.R. 277 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. P. 18-34.
- DOUROJEANNI, A. 1997. Procedimiento de gestión para un desarrollo sustentable: Aplicables a municipios, microcuencas. Serie recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL. Santiago de Chile. 72 p.
- DOUROJEANNI, A; JOURAVLEV, A; CHÁVEZ, G. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica. Serie recursos Naturales e infraestructura N° 47. CEPAL. Santiago de Chile. 83 p.
- EGOAVIL, R. M. 1996. Diagnostico Integral Urbano y Rural del Distrito de Palca-Tarma-Perú, 157p.
- FIGUEROA, A. 1981. La Economía Campesina en la Sierra del Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUC).Lima-Perú 322 p.
- FAO. 1993. Agricultura de conservación. Estudios de casos en América Latina y África. Boletín de suelos de la FAO N° 78. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. 74 p.
- FAUSTINO, J. 1997. Agua: Recurso estratégico en el futuro de América Central. Revista Forestal Centroamericana, N° 18:6-12

- 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.
- GONZALES, M. 1992 Plantaciones forestales combinadas con producción lechera en la finca La Esmeralda (San José de la Montaña Costa Rica) Organización para Estudios Tropicales (OTS) Costa Rica 360 p.
- GUZMAN, R. D. 1994. Análisis de la Rentabilidad Económica de la Tecnología y de la Distribución de los Principales Cultivos Agrícolas del Alto Huallaga. Tesis para obtener el grado de economista. U.N.A.S. Tingo Maria-Perú 26 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, FAO. 148 p. (Serie FAO Conservación N° 12).
- HART, R. D. 1985. Agrosistema Conceptos Básicos, edit. CATIE, San José-Costa Rica. Pp.2-4.
- HOLMANN, F., ROMERO, F., MONTENERGRO, J., CHANA, C., OVIEDO, E., Y BAÑOS, A. 1992 Rentabilidad de los sistemas silvopastoriles con pequeños productores de leche en Costa Rica: Primera aproximación. Turrialba Costa Rica 42:79 – 89.
- LEON, V. C. QIROZ, R. 1994. Análisis de Sistemas Agropecuarios, Centro de Investigación de Recursos y medio Ambiente, La Paz-Bolivia.

- MACEDO, R., GALINA, M.A., ZORRILLA, J.M., PALMA, J.M., PÉREZ GUERRERO, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. *Archivos de Zootecnia*. Vol 52. N° 200. Pág. 463-474
- 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. SEOC XIX.
- MARTOS PEINADO, J., GARCÍA MARTÍNEZ, A., RODRÍGUEZ ALCAIDE, J.J. y ACERO DE LA CRUZ, R. 1995. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. *Archivos de Zootecnia*. Vol 44. N° 165. Pág. 39-48.
- MASERA O. 1999. Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Mundi-prensa, México. 109 p.
- METAPLAN. 2003. Técnica de consulta participativa. Consultado el 16 de marzo del 2006. Disponible en <http://www.metaplan.com>
- MÜLLER 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. IICA, BMZ/GTZ. San José, Costa Rica. 56 p.
- PARDOS CASTILLO, L., SÁEZ OLIVITO, E., González Santos, J.M., ALLUEVA PINILLA, A. 1999. Caracterización técnica de explotaciones

ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC. XXII.

- PAZ, R., LIPSHITZ, H., ÁLVAREZ, R., USANDIVARAS, P. 2003. Diversidad y Análisis económico en los sistemas de producción lecheros caprinos en el área de riego del Río Dulce-Santiago del Estero-Argentina. *ITEA* Vol. 99 A N° 1. Pág. 10-40.
- PÉREZ, C. 2002. Estadística Práctica con Statgraphics. Universidad Complutense de Madrid. Editorial Pearson Educación, S. A. Madrid.
- PEZO, D. 1998. Sistemas Silvopastoriles 2 ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 276 p.
- PEZO, D., Y IBRAHIM, M. 1996 Sistemas silvopastoriles: Una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. En 1 er foro internacional sobre "Pastoreo Intensivo en Zonas Tropicales". Veracruz México, 7 – 9 noviembre 1996. Morelia, México. FIRA – Banco de México. 39 p.
- RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: Conceptos y experiencias. San José, C.R. GTZ / IICA. 319 p.
- RAMSAY, 1989. Extensión Agrícola, Dinámica de desarrollo rural IICA, Lima-Perú 53 p.
- RAPEY, H., LIFRAN, R. VALADIER, A. 2001. Identifying social, economic and technical determinants of silvopastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif central region of France. *Agricultural Systems* N° 69. Pág. 119-135.

- RIOS, R. R. 1980. Desarrollo de Sistemas Integrado de Producción Agrícola, Pecuaria y forestal, una necesidad en el trópico peruano. UNSMT. 21p.
- RADULOVICH, R. 1994. Tecnologías Productivas Para Sistemas Agrosilvo Pecuario; centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Tumulba-Costa Rica. 190 p.
- RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas: conceptos y experiencias. San José, C.R. GTZ / IICA. 319 p. (Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible).
- REICHE, C. 1998. Indicadores para medir avances del desarrollo sostenible en cuencas hidrográficas. Rescatemos el Virilla 3(7): 64-68.
- ROBLES, R. 2005. Planificación Agroconservacionista de Fincas Como Contribución al Manejo integrado de la Microcuenca del Río Uraca, Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 195 p.
- RODRIGO R. 1988. Conservación y manejo en la planificación del uso de la tierra. In. Memoria de la conferencia Usos Sostenidos de Tierras en laderas (1987, Quito, Ecuador). P. 69-75.
- SCHEAFFER, R.; MENDENHALL, W.; OTT, L. 1987. Elementos de muestreo. Editorial iberoamericano. México DF. 321p.
- SIEGMUND-SCHULTZE, M., RISCHKOWSKY, B. 2001. relating household characteristics to urban sheep keeping in West Africa. *Agricultural Systems* N° 67. Pág. 139-152.
- SRAÏRI, M. T., LYOUBI, R. 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat Suburban region, Morocco. *Archivos de zootecnia* N° 52. Pág. 47-58.

IX ANEXO

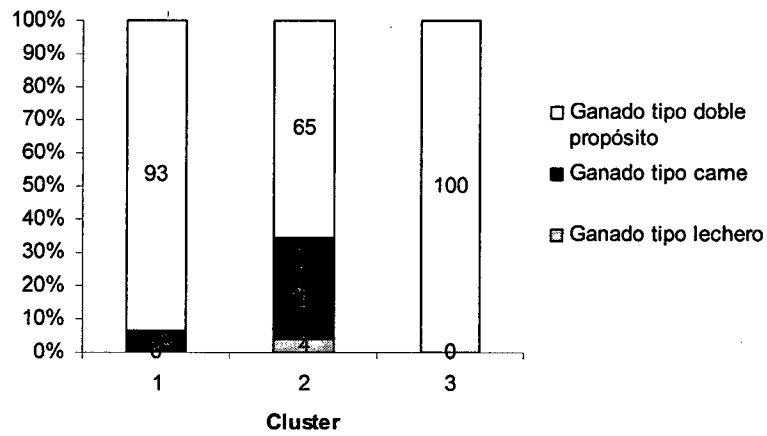


Figura 8. Orientación productiva de los ganaderos de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

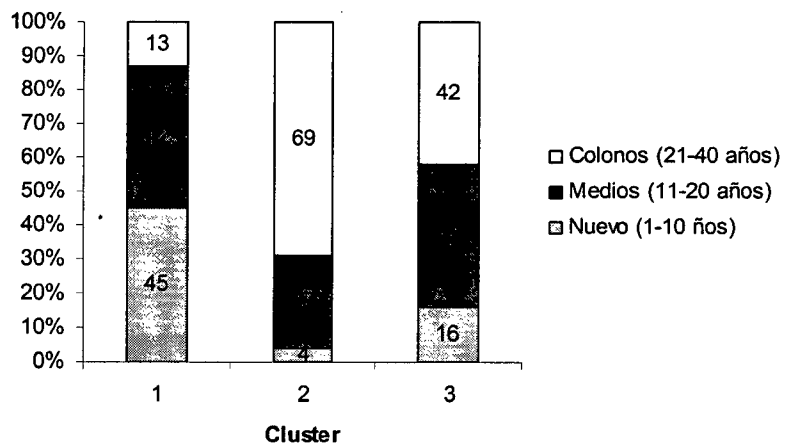


Figura 9. Tiempo dedicado a la actividad ganadera en la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

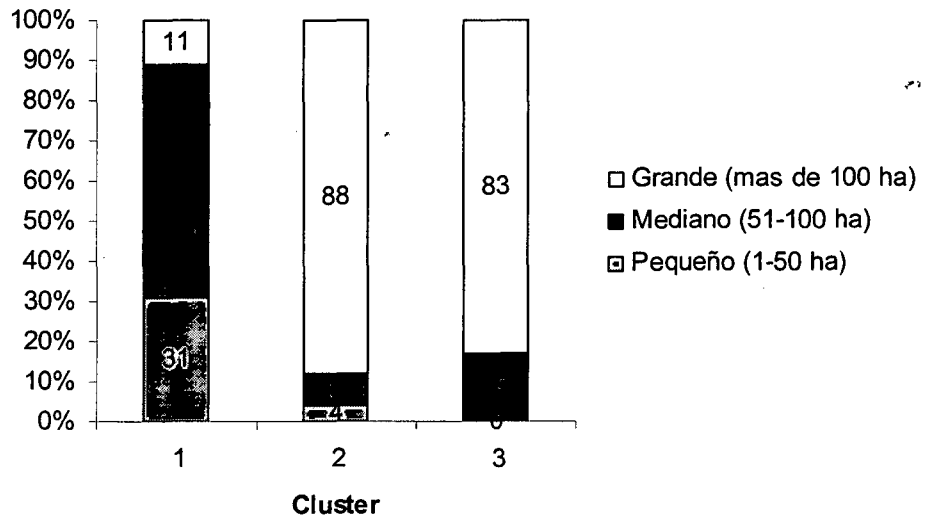


Figura 10. Tamaño de los fundos de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

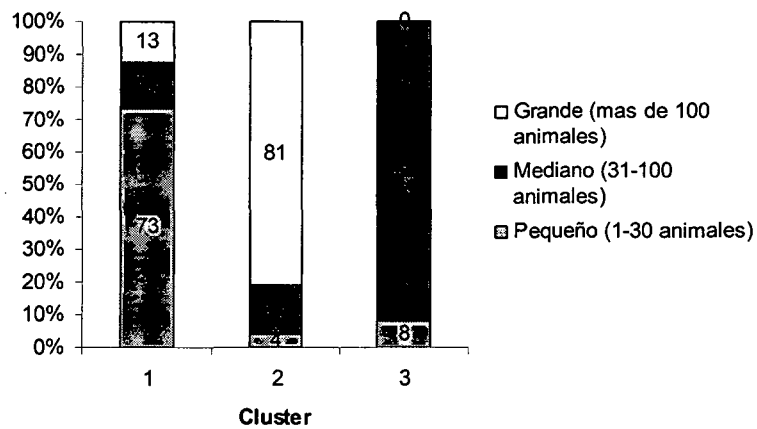


Figura 11. Cantidad de animales que manejan en el fundo de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

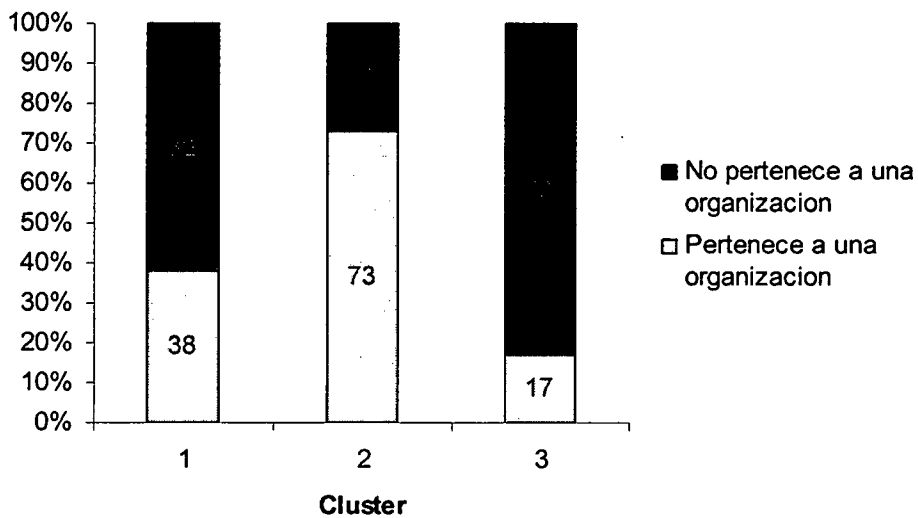


Figura 12. Ganaderos que pertenecen a una organización en la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

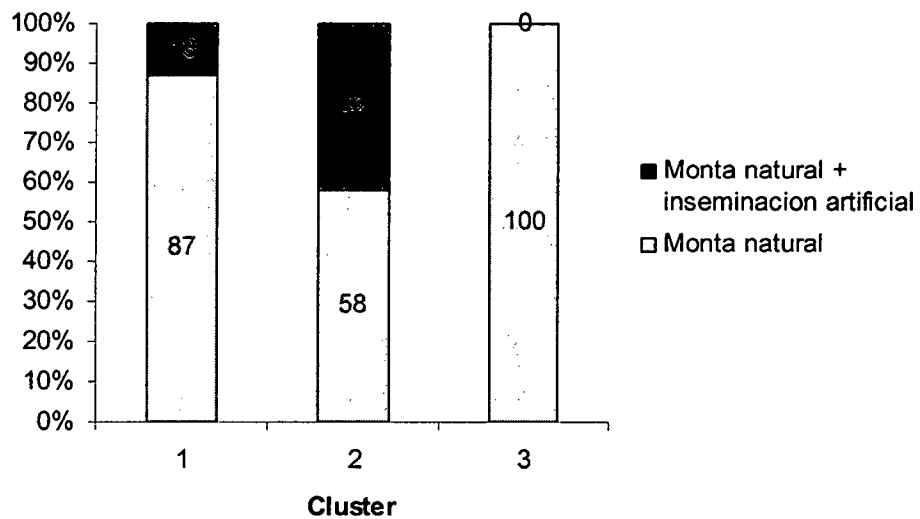


Figura 13. Sistema de reproducción que utilizan en los fundos de la microcuenca del río Huitoyacu en función a la distribución de los cluster.

Encuesta socioeconómica

Identificación de la encuesta

Encuesta N°: _____ (para llenar después)

Fecha: Día _____ Mes _____ Año _____

Nombre del encuestado _____

Nombre del fundo _____

Encuestador: _____

Hora de inicio _____ Hora de finalización _____

Contenido.

- A. Datos generales de la unidad de producción
- B. Especies arbóreas y arbustivas del fundo
- 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 fundo
- I. Biodiversidad

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 fundo
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. Información del fundo

1. Dirección _____
2. Teléfono _____
3. Acceso al mercado más cercano: distancia (Km.) _____ tiempo (horas) _____
4. Cual es la población mas cercana a su fundo? _____
5. Nombre del Propietario _____
6. Es el encuestado 1.administrador ____ 2. Propietario ____ 3. Ambos ____
4. Otro _____
7. Posición geográfica _____
8. Orientación productiva: 1. lechería ____ 2. doble propósito ____
3. carne __ 4. agricultura ____ 5. agricultura y ganadería ____ 6. Otro _
9. Es su fundo la principal fuente de ingresos para el propietario (si/no) _____
____ si es no cual _____
10. Distribución de los ingresos del fundo según la actividad (en caso de entrevistar al propietario del fundo) ?

ACTIVIDAD PRODUCTIVA	APORTE EN EL INGRESO TOTAL (%)
Ganadería	
Agricultura	
Forestería	
Otras fuera del fundo	

11. Vive en el fundo? 1. (si/no)____ 2. Si no vive en el fundo, entonces dónde _____
12. Tiene acceso al fundo todo el año? (si/no)_____
13. Tipo de tenencia del fundo: 1. Propia __, 2. Alquilada __,3. Otros _____
14. En caso de ser propia, como adquirio el fundo:
Compra _____ Herencia _____ Otro _____
15. Tiempo dedicado a la actividad ganadera (años) _____
16. Tiempo de poseer este fundo (años) _____
17. Tiene otros fundos? 1.(si/no)____ 2. Cuantas? _____
18. Cual es el área (ha) de los otros fundos? 1.____2. ____3. _____

19. Área total (ha) del fundo sujeto a encuesta _____

Distribución del área del fundo

Escribir el área dedicada a cada uno de estos tipos de uso de la tierra actualmente y hace 5 años)

	1. Uso actual: Área (ha)	2. Uso hace 5 años
20. Potreros		
21. Pastos mejorados		
22. Pastos nativos		
23. Pasto de corte		
24. Bancos forrajeros		
25. Cultivos perennes		
26. Cultivos anuales		
27. Bosque primario		
28. Bosque secundario		
29. Otros:		
TOTAL		
30. Cercas vivas (m.)		

B. ESPECIES ARBÓREAS DEL FUNDO

31. Comparando la cantidad de árboles actual con los de hace 5 años, como ha variado el numero? 1. Ha aumentado _____ 2. Ha disminuido _____
3. Se mantiene igual _____

Arreglo de los árboles en el fundo

(Escribir cuales son las especies de árboles más comunes en cada arreglo)

Arreglo	Especies COMUNES
1. Bosque primario	
2. Bosque secundario	
3. Frutales	
4. Plantaciones forestales	
5. Cercas vivas	
6. Otros (Cuales?)	

32. Que tipos de cercas vivas tiene en el fundo?

1. Una sola especie de árboles _____ 2. Varias especies de árboles _____
3. una sola línea _____ 4. Varias líneas _____

33. Con que frecuencia siembra árboles en las cercas ? 1. Cada año _____
 2. Cada dos años _____ 3. No se realiza la practica _____

Presencia de cercas vivas en el fundo

Especies	1. Poda (si/no)	2. Frecuencia (veces/año)	3. Uso principal
34.			
35.			
36.			
37.			
38.			
39.			

40. Deja árboles dentro de potreros? Si/no _____
41. Los árboles dispersos en potrero son provenientes de
 1.Regeneración natural _____ 2. Sembrados _____
42. Como considera la cantidad de árboles en potreros? 1. Alta _____
 2. Media _____ 3. Baja _____ 4. Nula _____
43. Ventajas y desventajas de los árboles en potrero (más importantes

Que especies de árboles tiene en potreros?

Categorías	1. Especies mas comunes
44. Maderables	
45. Frutales	
46. Forrajeras	
47. Frutos para ganado	
48. Sombra	
49. Leña	
50. Postes muertos	
51. Otros ¿Cuales?	

Utilización de los productos de los árboles en el fundo
(Escribir en que porcentaje se usa cada producto en el fundo o es vendido)

Uso	Se utiliza en el fundo (si/no)	1. Consumo en el fundo (%)	2. Venta (%)
52. Madera			
53. Postes			
54. Leña			
55. Forraje			
56. Frutos			

57. Si vende madera, en dónde? 1. Aserradero _____ 2. Intermediarios _____
 3. en el fundo? _____
58. Con que frecuencia cosecha madera? _____
59. Cual es el volumen de madera vendido por año? _____
60. Tiene algún incentivo forestal? (si/no) _____

C. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL:

Composición del hato

Categoría	1. Cabezas	2. Raza
61. Terneros 0 a 12 meses		
62. Novillos de 1 a 2 año		
63. Novillos > 2 años		
64. Terneras 0-12 meses		
65. Novillas 1 a 2 años		
66. Vaquillas 2 a 3 años		
67. Vacas con terneros		
68. Vacas en ordeño		
69. Vacas secas		
70. Toros		
71. Animales de descarte		
72. Otros:		
73. Total		

74. Engorda animales (si/no)? _____
75. De donde provienen estos animales? 1. Comprados _____
 2. Propio fundo _____ 3. Otro _____
76. Si compra animales de donde provienen? _____
77. A que edad compra los animales para engordar? _____ meses
78. A que edad vende los animales? _____ meses
79. A que peso vende los animales? _____ kg

80. Donde vende los animales de su fundo: _____.
81. Produce leche? (si/no)? _____.
82. Que porcentaje de leche producida vende? _____ %
83. Donde vende la leche? _____.
84. Produce queso (si/no)? _____.
85. Cuántos grupos de animales maneja usted en su fundo? _____ grupos

Suplementación de los bovinos:

Tipo	1.Época (meses)	2.Cantidad (kg/animal)	3. Categoría animal
86. Concentrado			
87. Sal común			
88. Sal mineralizada			
89. Melaza			
90. Maíz			
91. Frutos de árboles Cuales?			
92. Follaje de árboles Cuales?			
93. Otros (cuales?)			
94.			
95.			

96. Traslada su ganado en la época de verano a otro fundo? (si/no)____
97. Cuales animales traslada? _____
98. Cuantos animales traslada en verano? _____ cabezas
99. Cuanto tiempo tienen los animales en otros lotes? _____
100. En que época del año vende animales? 1. Todo el año_
2. Época lluviosa_____ 3. Época seca _____
101. Qué sistema de reproducción utiliza? 1. Monta natural_____
2. Inseminación artificial_____ 3. Ambos_____
102. A que edad y peso promedio insemina sus novillas o están aptas para la monta? 1. Edad: _____ meses 2. Peso: _____ kg

103. Cuántos animales se le murieron el año pasado? _____

Adultos _____ Levantes _____ Terneros _____

104. Cual fue la causa principal de las muertes? _____

Inventario de especies menores

Especie	1. Cantidad (Numero)	2. Destino
105. Porcinos		
106. Caprinos		
107. Ovinos		
108. Equinos		
109. Aves		
110. Cuyes		
111. Otras (cual?)		

D. MANEJO DE PASTURAS

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

2. Lote 2 _____ Has

113. Cuántos potreros tiene usted en su fundo? _____ potreros

Especies de pastos en el fundo

1. Especie de pasto	2. Área sembrada (has)
114.	
115.	
116.	
117.	
118.	
119.	

120. Cuántas veces al año desmaleza sus potreros?
 1. Una vez _____ 2. Dos veces _____ 3. Otro: _____
121. Método mas frecuente para desmalezar
 1. Manual _____ 2. Químico _____ 3. Mixto _____ 4. Quema _____
122. Si usa el fuego, con que frecuencia quema? _____ veces/año
123. Cual es la especie de árbol mas resistente a fuego? _____
124. Fertiliza sus pastos? (si/no) _____
125. Tipo de fertilización 1. Química _____ 2. Orgánica _____ 3. Mixta _____
126. Cantidad por ha - año
127. Cual sistema de pastoreo utiliza? 1. Rotacional _____ 2. Tiempo de ocupación _____ 3. Tiempo de descanso _____ 4. Continuo _____
 5. Estabulado _____ 6. Semiabulado _____
 Si es semiabulado _____ horas o tiempo de pastoreo...

E. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

128. Que área del fundo dedica a cultivos? _____ /año

4.1 Distribución del área de cultivos

Cultivo	1.Área (has)	2.Porcentaj e vendido	3.Porcentaj e consumo familiar	4.Porcentaje consumo animal	5.Excedentes (destino)
129.					
130.					
131.					
132.					
133.					
134.					
135.					

234. Esta dispuesto a que algunos estudiantes de lUniversidades vengan a su fundo realizar observaciones y mediciones de árboles, pastos y animales?

(si/no) _____

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

136. Número de personas que componen la familia _____

4.2 Composición familiar

Miembro	1.Edad	2. Nivel de Educación ¹	3. Vive en el fundo? (si/no)
137. Esposo			
138. Esposa			
139. Hijos (.			
140. Hijas (.			
141. Otros (Cuales?)			
142.			

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

143. Es miembro de alguna asociación de productores? 1. (si/no) ____

2. De Cuál? _____

144. Ha recibido algún curso de formación técnica recientemente? (si/no)____

145. Si es así, qué cursos? 1. Ganadería ____ 2. Agricultura ____

3. Manejo de árboles ____ 4. Administración de fundos ____

5. Otros _____

146. Recibe información técnica (revistas, publicaciones, radio, TV)?

(si/no)____

147. Si es así, cuales? _____.

G. DISPONIBILIDAD Y DISTRIBUCION DEL TRABAJO

148. Cuantas personas trabajan en el fundo? 1. De la familia

2. Contratados _____

149. Algún miembro de su familia realiza trabajos fuera del fundo? (si/no)____

Principales actividades que se realizan en el fundo

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		
150. Ordeño		
151. Vacunación		
152. Desparasitación		
153. Castración		
154. Alimentación ganado		
155. Comercialización		
156. Otras:		
157.		
Potreros		
158. Desmalezado		
159. Fertilización		
160. Reparación de cercas		
161. Poda de cercas vivas		
162. Aplicación herbicidas		
163. Corte y acarreo pasto		
164. Otras:		
165. :		
Árboles		
166. Siembra árboles		
167. Corte y cosecha de árboles		
168. Poda de árboles		
169. eliminación		
170. Otras:		
171. :		
Cultivos		
172. Rozo		
173. Siembra		
174. Fertilización		
175. desmalezado		
176. Cosecha		
177. Otras:		
178.		
Administración y Gerencia		
179. Otras		
180.		

H. INFRAESTRUCTURA DEL FUNDO

Instalaciones

Tipo	1. Área (m ²)	2. Años de uso	3. Valor actual (colones)
181. Establo o galera			
182. Corral			
183. Casa			
184. Bodega			
185. Cerca eléctrica			
186. Otros (cuales?)			
187.			

Maquinaria y Equipo

Tipo	1. Años de uso	2. Valor actual (colones)
188. Picadora de pasto		
189. Planta eléctrica		
190. Equipo de riego		
191. Bombas		
192. Vehículos menores		
193. Camioneta		
194. Camión		
195. Cultivador		
196. Cosechadora		
197. Molino		
198. Otros. Cuales?:		
199.		