56203

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

Diseño, adecuación y establecimiento de modelos de gestión agroambiental predial que contribuyan a la restauración, y conservación, de las zonas de amortiguación. Caso: área de reserva forestal de Ranchería municipio de Paipa, Boyacá. Colombia

Abaunza G, Carlos A; Carvajal R, Guillermo; H García G, Gustavo O; Herrera H, Carlos A; Laiton Milena, M.[1]

RESUMEN

En el Municipio de Paipa, departamento de Boyacá, ubicada entre las coordenadas 6° 0' 25.71'' y 5°39' 45.59'' de latitud norte y 73° 03' 13.69'' y 73° 17' 01.18'' de longitud oeste, se propuso una estrategia de establecimiento de sistemas de protección ambiental, en el área de reserva municipal de Ranchería (Paipa), con el fin de contribuir a la restauración, y conservación de las zonas y atenuar impactos ocasionados por los procesos de producción agropecuarias del ecosistema estratégico para el municipio, ya que de esta zona suministra el abastecimiento de agua para varias veredas.

Se propone la aplicabilidad del enfoque biorregional como el paradigma del análisis ambiental que considera que tanto los espacios de producción como los espacios de protección coexistan, que cambie la premisa que los espacios de producción y de protección son diferentes, y se plantea la estrategia de integrar tres aspectos: espacios de vegetación nativa, espacios de producción agropecuaria y espacios de conectividad de relictos de bosques.

Con base a los anteriores tres aspectos y dos escalas de trabajo una regional y una a nivel de predio se propone modelos para la reconversión del sistema productivo campesino y permitir la coevolución entre la producción y la conservación y la coexistencia ambiental entre las zonas de reserva y las zonas de amortiguación

INTRODUCCIÓN

En el Municipio de Paipa, departamento de Boyacá, ubicada entre las coordenadas 6° 0' 25.71'' y 5°39' 45.59'' de latitud norte y 73° 03' 13.69'' y 73° 17' 01.18'' de longitud oeste en el área de reserva municipal de Ranchería (Paipa), cuya ubicación es el Corredor Occidental: Centro, y bioma predominante es Páramo y bosque alto andino con una extensión de 680 hectáreas.

Se propone la aplicabilidad del enfoque biorregional o "bioregionalismo" que en los países industrializados, y en especial en América del Norte, el bioregionalismo concurre tanto en universidades como en organizaciones ambientalistas y cuenta con una historia de al menos tres décadas.

En América Latina la perspectiva bioregional es poco conocida, pero tiene algunas expresiones como el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), que incluye zonas de amortiguamiento, de usos múltiples e interconexiones, áreas de conservación y uso sostenible de recursos naturales y restauración productiva del paisaje, planificado e implementado entre las instancias de la integración, las de Gobierno, las autoridades locales, organizaciones de base, sector empresarial y la comunidad centroamericana en general (16).

El proceso de la producción en áreas de "conservación" ya sea en zonas de amortiguación o en zonas que debe de dedicarse a protección es común en el país, esto debido a razones históricas, políticas y sociales con un común denominador de desplazamiento de la producción hacia zonas mas frágiles para este fin.

El ordenamiento ambiental del territorio principalmente de áreas de gran sensibilidad social y ambiental como las zonas de amortiguación de áreas protegidas requieren, además del concierto de los sujetos involucrados, la elaboración de modelos de transición, los principios agroecológicos son los apropiados.

Se consideran como modelos de transición pues se constituyen en un paso intermedio entre lo actual, es decir un conflicto total entre la oferta a ambiental y el uso y manejo dado y lo ideal que corresponde a que dichos ambientes se utilicen para su verdadera función.

MARCO TEÓRICO

El supuesto teórico es que toda planificación del espacio y todo manejo del territorio es, en última instancia, el resultado de un proceso de interacción natural y social en el que las "fuerzas de la naturaleza" y los diferentes actores sociales de una región dada confrontan sus visiones, intereses y capacidades de acción.

[1] *Respectivamente Agrólogo y Estadistico M Sc, Coordinación Desarrollo Territorial. C. I. Tibaitatá. Coordinador de Investigación C.I tibaitatá Ph D., Planificador del Desarrollo M Sc. Director U.L. Tunja Corpoica, Profesional en Misión*

La bioregión se puede definir, como lo ha hecho el instituto de recursos mundiales (WRI), la unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN) y el programa de las naciones unidas para el medio ambiente como: "un territorio de agua y suelo cuyos límites son definidos por los límites geográficos de comunidades humanas y sistemas ecológicos.

Según Kenton Miller, del World Research Institute, existen cuatro elementos constitutivos de una biorregión.

Áreas centrales Son áreas que generan servicios ambientales y que poseen elevada biodiversidad y que en consecuencia deben ser sometidas al máximo de preservación.

Zonas de Transición: Son zonas que rodean a las áreas centrales y que tienen por propósito filtrar y aminorar los impactos negativos desde y hacia las áreas centrales.

Corredores de Conservación: Son fajas de tierra (o de agua) para conectar las áreas centrales y las zonas de transición entre bioregiones con el propósito de disponer de rutas para la migración y la dispersión de plantas y animales durante su periodo de crecimiento y evolución.

Matriz: Consistente en la mayor parte de la tierra y del agua superficial en el mayor de los ecosistemas en el cual las áreas, las zonas y los corredores están localizados. Corresponde al área del parque y la zona de amortiguación.

El ordenamiento ambiental del territorio, cuyo marco normativo es la Ley 387 de 1997, principalmente en áreas de gran sensibilidad social y ambiental como las zonas de amortiguación de áreas protegidas requieren, además del concierto de los sujetos involucrados, la elaboración de modelos en cuyas zonas de transición, los principios y modelos agroecológicos son los apropiados.

Los modelos agroecológicos son multidimensionales y deben cumplir diversos objetivos:

- Objetivos ambientales: biodiversidad, función ecosistémica, estabilidad productiva
- Objetivos económicos: equidad, viabilidad económica, uso de recursos locales y producción estable.
- Objetivos sociales: autosuficiencia alimentaría, satisfacción de necesidades locales, desarrollo rural integrado.

Para la intervención en la zona de amortiguación del parque natural municipal ranchería se definió una metodología que refleja un enfoque co-evolutivo de producción - conservación.

En cuanto al Ordenamiento Predial, si bien este no es normativo, se considera que es una instancia que se requiere para lograr que un predio rural no solo cumpla su función productiva sino también su función ecológica pues es donde se realiza el cambio de uso o de manejo. La Constitución de 1991 consagró la función ecológica de la propiedad en el artículo 58. Dicha norma señala que la propiedad privada es una función social y por lo tanto le es inherente una función ecológica.

De acuerdo a Pulecio (2004), el ordenamiento predial es una propuesta que hace posible la adopción de una cultura de cálculo permanente en el núcleo familiar y de las comunidades de la vereda, o la localidad y tiene por objetivos: Formar a la organización de la vereda, del gremio y al núcleo familiar en técnicas de interpretación y auto reconocimiento, asumir actitud colectiva y por cada familia para liberar áreas para la conservación, redescubrir y potencializar nuevas alternativas productivas y para la vida en la vecindad y la finca, reconocer y generar capacidad de análisis, reconocer las dinámicas sociales, económicas y sociopolíticas, comprender las funciones y las relaciones de las diferentes formas de vida, construir juntos (familia y acompañante técnico), formas de identificar y valorar las diferentes situaciones, desarrollar una serie de hechos organizativos, productivos del núcleo familiar y proporcionar herramientas metodológicas para el visualizar, desde el pasado y construcción de la visión del futuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dentro del proceso metodológico es trascendental la integración de dos escalas de trabajo; una que corresponde al entorno mayor, el parque y zona de amortiguación, y otro nivel de escala local que comprende el predio, donde es factible identificar limitantes y proponer cambios de acuerdo al territorio específico que se ubica el predio.

A nivel de escala de entorno mayor se georeferencia y se identifica los relictos de bosque y páramo (áreas centrales) que hacen parte del la proyección de un corredor de conservación, y los sistemas productivos existentes (zonas de transición).

Identificados dichos elementos y con base a fotografías se traza el corredor de conservación de acuerdo a la función de conectividad entre los elementos principales de la Bioregión es decir las áreas centrales.

Este trazo tiene una expresión espacial donde los componentes a tener en cuenta son aspectos biofísicos como la geomorfología, curvas de nivel, cobertura y uso. De igual forma con base en la información capturada a nivel de predio se constituye el modelo viable de ser implementado en la localidad.

La metodología de escala de predio, utilizada para la zona de amortiguación se caracteriza por ser personalizada es decir visitas predio a predio siguiendo las siguientes fases:

Fase I: construcción de línea base.

Fase II: construcción de modelos (construcción conjunta de la función ecológica del predio): planificación de fincas, plan ambiental oferta tecnológica con énfasis agroecológico.

- Caracterización del sistema de producción
- Identificación de elementos, interacciones, causas e impactos de predio y de entorno.
- Análisis de contexto a nivel biofísico y social
- Identificación, aplicación y ajuste de indicadores de reconversión desarrollo de indicadores por sistema productivo
- Ubicación espacial y temporal del predio
- Planteamiento de un programa de conectividad para la zona.

Fase III: construcción e implementación de procesos sanos y de conservación

- Aplicación y/o promoción de los modelos agroecológicos concertados.
- Establecimiento del programa de conectividad.
- Evaluación

RESULTADOS

a) identificación y línea base del area de estudio. Se realizó un levantamiento de línea base para definir el uso actual de los predios y la tenencia de cada uno de ellos así mismo la intención de uso, (venta, sucesión, productiva, de conservación) y se actualizó el mapa y la información suministrada por la Alcaldía.

La información recogida determina que son 36 predios en zona de amortiguación y 5 predios que hacen parte del Parque Natural Municipal Rancheria, uno de los predios de la ONG Fundación de Ecosistemas Andinoc, ECOAN, el No. 8 figura con otro propietario y por lo tanto el predio que actualmente se considera de ECOAN aparece como si fuera baldío dado que no hay reportes del propietario.

De igual manera sucede con el predio No. 5 y 30 de los cuales no se conoce propietario en la zona y catastro no tiene actualizada la información. Esto hace que se deban corregir errores en el trazo del área protegida.

Se realizó el modelo de elevación con base en curvas a nivel y una imagen de satélite lo cual permite el diseño de los corredores de conservación para hacer una propuesta para cada predio teniendo en cuenta su ubicación dentro del área de estudio y su uso actual, además de las posibilidades sociales y productivas. (Figura 1)

Las áreas con espectro fucsia son áreas degradadas y/o que están en pasturas, obsérvese la topografía de la zona e amortiguación esto indica que hay algunos predios que no son de vocación agrícola sino para conservación así mismo hay predios que están en un proceso de recuperación y por lo tanto no es viable hacer un uso agrícola.

El área que esta rodeada con una línea amarilla corresponde al parque Natural Municipal Ranchería y se observan los predios alrededor que son la zona amortiguadora ZA. Hay algunos predios de la ZA que reencuentran ubicados en la vertiente occidental de la quebrada Chorro blanco los cuales son de conservación dada su característica de pendientes mayores al 60%.

Figura 1: Límite de la reserva Ranchería, y límites de predios.

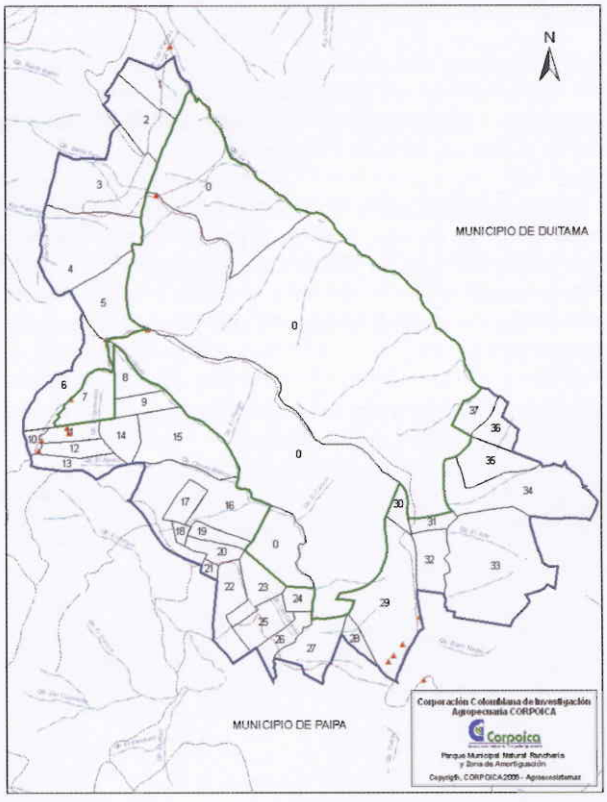
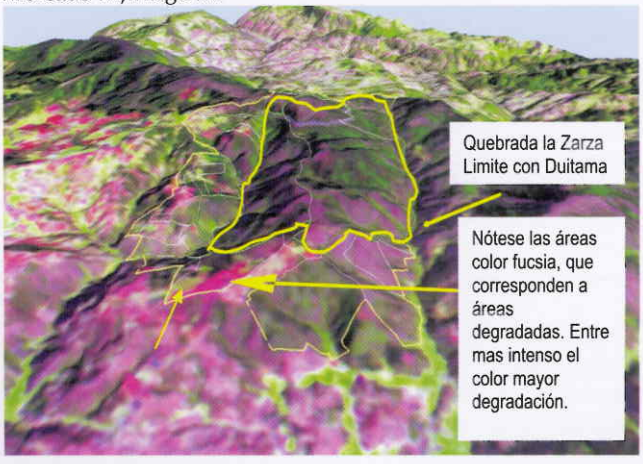


Figura 2. Modelo de elevación Ranchería. Procesamiento Mercado M, Hugo M.



Se encontraron dos tipologías predominantes: a) Sistema de producción de economía campesina con monocultivos de papa, maíz y producción de leche y b) Sistemas de producción de carne bovina.

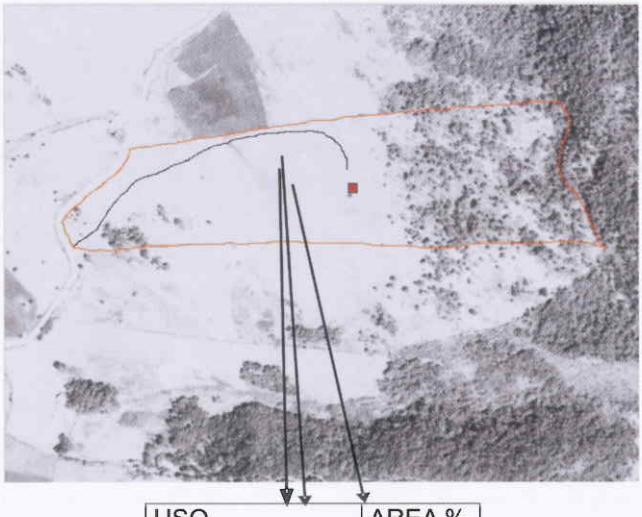
El primer sistema de producción se caracteriza porque algunos viven en las fincas y otros en la parte baja de la vereda y realizan los cultivos en parcelas que visitan de acuerdo a las necesidades del cultivo de papa o maíz.

A partir de un estudio de caso se determinó la línea base de cada uno de los sistemas de producción en la zona de amortiguación del parque natural municipal ranchería.

Para el Sistema de producción de economía campesina con monocultivos de papa, maíz y producción de leche, ubicado en la Microcuenca Quebrada Toibita, Vereda Los medios y con un área de 6 hectáreas.

Es una finca dedicada a la explotación agrícola y pecuaria en pequeña escala con predios en otros lugares utilizados principalmente para la producción de papa. El área de la finca tiene una rotación de papa – avena – pasto y un área de manejo silvopastoril no planificado en una zona sensible a erosión.

Figura 3. Ocupación y uso Reserva Forestal Ranchería, La línea roja corresponde al límite del predio.

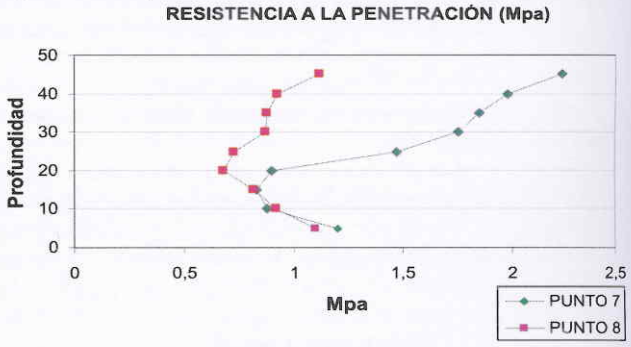


USO	AREA %
Agrícola	16
Pastos	32
Bosques	5
Silvopastoril	38
rastrojo	5
Area degradada	ND

En cuanto a aspectos biofísicos, la descripción del paisaje fisiográfico: la finca esta ubicada en colinas con pendientes suaves de un 20 a 30% en algunos sectores y lotes con pendientes de 70% con fenómenos de reptación.

Características de suelo: suelo limosos con adecuada capacidad de retención de humedad, son suelos con una capacidad de resistencia alta debido a la textura y estructura, el horizonte A tiene una profundidad de 1,20 mt. y la compactación producida durante 15 años realizando la rotación papa – avena – pasto con 10 animales de raza normando y un sistema de alimentación a la cuerda durante dos meses, es la siguiente:

Figura 4. Compactación suelo



Esta figura 4 nos indica que en los primeros 5 cm. Existe un grado de compactación en los dos puntos. En el punto 7 la profundidad comprendida entre 5 y 20 cm. Disminuye la compactación pero a partir de esta profundidad la compactación es alta. El punto ocho mantiene un nivel de compactación ligeramente limitante .

Tabla 2. Análisis de suelo, predio Reserva Forestal Ranchería

pH	M.O.	P	S	Al+H	Sat. Al
	%	mg / kg		cmol/kg	%
5,2	20,1	55	10	3,5	42
EA		Alto	Medio		Limitante

En cuanto al análisis químico se tiene limitante con el pH que es extremadamente ácido y se presenta toxicidad por aluminio además el contenido de hierro es muy alto (Tabla 2).

Tiene varios factores positivos como un alto contenido de materia orgánica y un alto contenido de fósforo disponible que por lo general es limitante en la mayoría de los suelos.

Tabla. 3. C.I.C. Predio Reserva Forestal Ranchería

Al	Ca	Mg	K	Na	CICE
cmol(+) / kg					
2,9	2,7	0,2	0,23	0,4	6,9
	Bajo	Bajo	Medio	Alto	bajo

La capacidad de intercambio catiónica es baja y esto puede ser un factor limitante para la aplicación de fertilizantes ya que no son atrapados en el complejo coloidal del suelo y pueden ser lixiviados fácilmente y contaminar aguas subterráneas (Tabla 3).

[1] *Prueba de compactación realizada por Edgar Villaneda lider de laboratorio de análisis físico de Suelos de CORPOICA y Javier Torres asistente de laboratorio.*

Tabla 4. Elementos menores predio Reserva Forestal Ranchería

	ELEMENTOS MENORES				
C.E.	Fe	Cu	Mn	Zn	B
dS/m	mg / kg				
0,3	599	1,3	9	3,9	0,4
NS	Alto	Bajo	Medio	Alto	Alto

La relación Ca:Mg: K esta alterada lo que indica un desbalance en la nutrición de las plantas (Tabla 3-4).

En cuanto al Recurso hídrico: La finca se encuentra ubicada en una zona de recarga para la quebrada de Toibita, durante la época de verano la disponibilidad de agua es escasa, poseen dos reservorios que son utilizados para el consumo humano y animal. Desde la compra de la tierra han realizado labores de secamiento de zonas húmedas para tener suelo en mejores condiciones para la siembra.

Según el decreto 1594/84 del Min. Medio Ambiente existen criterios de calidad admisibles de acuerdo a la destinación del recurso. Según el análisis realizado al reservorio de la finca tenemos limitantes en cuanto a pH para que sea destinado a uso domestico sin ningún tratamiento y ese mismo parámetro esta en el límite para uso agrícola. Por otra parte se determinaron otros parámetros como OD, DBO, DQO y coniformes totales, termotolerantes como E. Coli y mesófilos. (Tabla 5.)

Tabla 5: Valores de muestra de agua para determinar uso

Referencia	Expresado como	Uso domestico Tratamiento convencional	Consumo humano con tratamiento desinfección	Uso Agricola	Uso pecuario	Valor de la muestra
		Valor (mg/l)	Valor (mg/l)	Valor (mg/l)	Valor (mg/l)	
Cloruros	Cl	250	250			
Nitratos	N	10	10			7,2
Nitritos	N	10	10		10	
Nitratos + Nitritos				100		
pH	Unidades	5 – 9 Unid	6,5 – 8,5 Unid	4,5 – 9 unid.		4,5
Sulfatos	SO4	400	400			
gnus l s totales	NMP	20000	1000	-5000		23

Recursos de flora y fauna: La vegetación de la finca es principalmente hayuelo y herbáceas colonizadoras en las cercas. Es una finca que limita con el PNMR y cercana a fincas que están en proceso de recuperación. El 38% de la finca tiene una zona de bosque intervenido para pastoreo donde predomina encenillo, moras silvestres y tunos principalmente

ASPECTOS SOCIALES.

Origen de la familia: Familia proveniente principalmente de Samacá, conformada por Padre, madre y dos hijos. Es una economía de acumulación simple de capital y generan su capital a través del cultivo de la papa y haciendo sociedades con otros agricultores de Paipa. En ocasiones hacen préstamos a terceros para continuar la producción.

Vivienda: la vivienda es en ladrillo con cuatro habitaciones, baño sin embargo no hay tratamiento para aguas servidas.

Salud: están vinculados al SISBEN sin embargo no les garantiza una adecuada atención y por lo tanto van a médicos particulares en Duitama.

Educación: Nivel educativo primaria y el hijo en el nivel secundario y la hija tiene nivel Universitario

Acceso a centros poblados: Tienen vías de acceso a Paipa y Palermo y existe transporte interveredal tres rutas al día.

Aspectos económicos y productivos; la actividad agrícola es la principal, el tamaño de la finca es pequeño de acuerdo al sistema de manejo que utilizan y a las expectativas económicas. El principal producto que genera ingresos es el cultivo de la papa alternada con zanahoria ocasionalmente. Poseen limitantes edáficos para el desarrollo del cultivo, se presenta Rosellinia y Rizoctonia que daña hasta el 40% de la producción y los obliga dejar el lote en descanso durante tres años, amplían sus tierras de cultivo a través de compañías con familiares o vecinos con tierra pero baja disponibilidad de mano de obra (Tabla 6).

Tabla 6: Actividades agrícolas

CULTIVO	TIPO DE PRODUCCIÓN	AREA (HA.)	% CONSUMO	% MERCADO	PRODUCCIÓN TOTAL
Papa	Compañías en lotes fuera de la finca.	3	0	100	
Zanahoria – papa – pasto	Compañías	1	0	100	Papa hasta 1: 30
Pasto		2	100	80	
Avena		0.5	100	60	
Silvopastoril		2.5	100	50	

La actividad pecuarias principal es ganado normando, tienen 5 hembras con sus crías, la producción es doble propósito, pero en particular la leche es la entrada diaria de la finca producen en entre 30 a 40 botellas, las cuales comercializan a través de los lecheros que recorren la zona.

Las especies utilizadas para la alimentación son kikuyo y falsa poa. La época de verano ocasiona escasez de pasto y por lo general durante esa época utilizan un área de 2,5 ha para el pastoreo que esta ubicada al borde al quebrada, tiene una pendiente de más de 50% y las especies presentes son encenillo, mora silvestre y falsa poa.

Manejan el cerdo de forma artesanal, tienen cocheras hechas en madera listones y varas de eucalipto con piso de cemento. No hay tratamiento de aguas residuales y el vertimiento se hace sobre la parcela silvopastoril mencionada anteriormente.

Actividades artesanales: Hasta el momento no es evidente esta actividad.

Actividades extractivas: Esta familia compuesta de tres adultos y consumen una carga de leña a la semana. La leña en la finca no alcanza a cubrir las necesidades de la familia y por lo tanto compran viajes de leña de eucalipto de la zona.

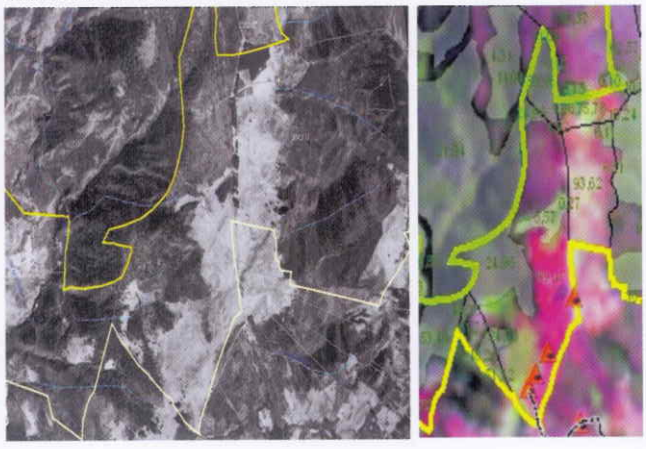
Actividades comerciales: Están involucrados en la comercialización de la papa y tienen un camión pequeño con el cual llevan sus productos a intermediarios.

El segundo sistema productivo se caracteriza porque el manejo de las fincas es extensivo con un bajo nivel tecnológico y los propietarios no habitan en las fincas. Corresponde a un sistema de producción bovina con orientación a carne, ubicado en Microcuenca Quebrada Toibita, Vereda El Jazminal y con un área de la finca de 55 ha a 3000 msnm.

La finca esta dedicada a la producción extensiva de ganado de carne, tiene — ha en praderas de baja calidad, gran parte de la finca esta en bosque alto andino y pino en una pequeña parte.

El uso se distribuye de la siguiente manera: Pastos 40%, bosques 50%, rastrojo 5% y área degradad un 5%.

Figura 5. Finca Los Arrayanes – sistema de producción bovina con orientación a carne

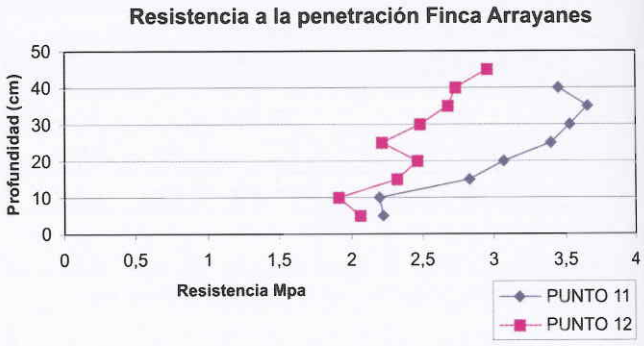


En cuanto a aspectos biofísicos el paisaje fisiográfico; la finca esta ubicada en colinas con pendientes suaves de un 20 a 30% en algunos sectores de las praderas tienen pendientes del 40%. Las zonas de bosques están ubicadas en terrenos más pendientes.

Como se observa en la fotografía aérea y la imagen de satélite hay zonas degradadas donde están ubicadas las praderas ocasionando un discontinuo de la zona de bosque y limitando la conectividad con parches de bosque en zona de amortiguación (Figura 5).

Las Características de suelo: Son suelos con textura franca, pero niveles de compactación severos.

Figura 6. Compactación Finca Los arrayanes



Los dos puntos muestreados presentan alto grado de compactación el cual es extremadamente limitante para las labores agrícolas. Presentándose la mayor compactación para los dos puntos a los 35 cm de profundidad (Figura 6).

El manejo de los suelos nos confirma la degradación por un excesivo pastoreo que se realiza con una raza pesada. Sumado a esto la pendiente y la poca cobertura hacen que estos suelos estén en procesos acelerados de erosión.

Se realizó un análisis químico de suelos donde indica algunas propiedades este suelo se destaca por tener 5,0 pH ácido ocasionado por una alta presencia de Aluminio intercambiable, altos contenidos de materia orgánica. Estas condiciones químicas limitan la producción de las praderas.

Tabla 7. Análisis de suelo, Finca Los Arrayanes, Reserva Forestal Ranchería

M.O.	P	S	Al+H	Sat. Al
%	mg / kg		cmol/kg	%
13,1	11	27	2,5	49
	Bajo	Alto		

Los contenidos de fósforo son muy bajos y la relación Ca:Mg:K esta desequilibrada, por otro lado la capacidad de intercambio catiónico es muy baja (Tabla 7).

Tabla 8. C.I.C. Finca Los Arrayanes, Reserva Forestal Ranchería

Al	Ca	Mg	K	Na	CICE	C.E.
cmol(+) / kg						dS/m
1,9	0,8	0,1	0,23	0,2	3,9	0,4
	bajo	bajo	medio	Medio		

De otra parte en la Finca Los Arrayanes se encontró un contenido de hierro (Fe) alto, medio de magneso (mn), zinc (Zn) y boro (B) y bajo de cobre (Cu) (Tabla 9).

Tabla 9. Elementos menores Finca Los arrayanes, predio Reserva Forestal Ranchería

Fe	Cu	Mn	Zn	B
mg / kg				
352	1,0	6	2,5	0,4
Alto	Bajo	Medio	Medio	Medio

Como se puede observar los resultados del análisis dejan ver un suelo desequilibrado con problema de compactación con desbalances a nivel químico que son limitantes para la producción y la alimentación de este tipo de producción.

La finca se encuentra ubicada en una zona de recarga para la quebrada de Chorro blanco afluente de la Q. Toibita, durante la época de verano la disponibilidad de agua es escasa, el agua la traen de nacimientos ubicados en el PNMR, poseen tanques de almacenamiento utilizados para el consumo humano y animal. La finca posee un nacimiento en la parte más baja por lo que no lo pueden utilizar.

En Recursos de flora y fauna: esta conformado por bosques altoandinos con presencia de encenillo, tunos, arrayanes, mortiños, siete cueros, y vegetación de páramo.

La finca pertenece a la comunidad de hermanos redentoristas, el administrador Regulo Pedraza se encarga del manejo del ganado y de las labores de la finca (mantenimiento de praderas, vacunas, etc), el ordeño es realizado por la hija del administrador y el transporte de la leche a caballo. La Vivienda: la vivienda es en ladrillo con tres habitaciones, baño sin embargo no hay tratamiento para aguas servidas. La Educación de Don Regulo es primaria.

Acceso a centros poblados: Tienen vías de acceso a Paipa y la trinidad en Duitama y existe transporte interveredal una ruta al día, que se encuentra a 700 m de la finca. La carretera hasta la finca esta en muy malas condiciones.

Los aspectos económicos y productivos se puede decir que la finca posee el 60 % en bosque y rastrojos altos y 40 % destinado a praderas con una composición variable de especies para pastoreo destacándose Kikuyo, falsa poa, diente de león, trébol, oloroso entre las más dominantes.

El ganado bovino es de raza Normando y esta dividido en dos lotes para el pastoreo: lote de novillas y lote de vacas con terneros y el toro. Se realizó una evaluación de producción de praderas y análisis físico y químico de suelos que indican que los suelos están deteriorados y algunas praderas con muestras de erosión.

La capacidad de carga de la finca es de 1,6 semovientes por hectárea lo que obliga a tener grandes extensiones para el pastoreo y durante las épocas de verano se alimentan en zonas que por su conformación topográfica y vegetación (relictos de bosque de encenillo) deben ser dedicadas a conservación.

La rotación de las praderas para cada lote de ganado se diagrama en la figura 7.

Figura 7. Rotación de praderas lotes de ganado Bovino

Rotación Lote de Novillas

Rotación lote de vacas, terneros y toros

Propuesta e implementación para la reconversión del sistema productivo de producción campesina y sistema de producción ganadero con orientación a carne se observa en la figura 8.

La concertación de las acciones a realizar de acuerdo a oferta tecnológica y el análisis de los impactos fue la siguiente:

Arreglo productivo: Papa – Quinua – aromáticas manejado con tecnología limpia que involucra el uso de abonos orgánicos, correctivos de suelos y control biológico.

Alternativas de alimentación bovina: Ensilaje, Suplementación con bloques multinutricionales y siembra de pastos de corte en zonas que no son aptas para pastoreo.

Reconversión de áreas destinada para pastoreo en pendientes fuertes (60%) por un arreglo agroforestal mora silvestre – agráz (Vaccinium meridionale) y aliso.

Siembra de especies nativas para cerca viva y protección de humedales: Laurel de cera, Gaque, Cucharo, Siete cueros, Mangle, Ciro, Corono, Arrayan, Holly espinoso, Tibar, Tinto.

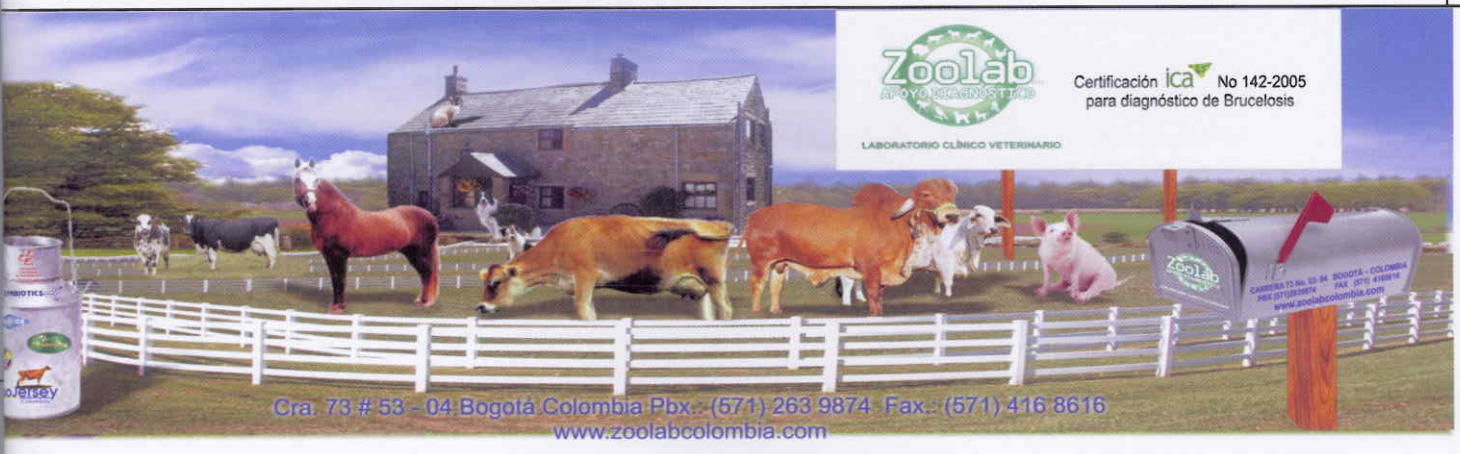


Figura 8. Reconversión sistema productivo campesino

En cuanto a la Protección De Humedales Y Cerca Vivas. Según el estudio realizado por GEOAMBIENTE de acuerdo con el índice de importancia ecológica (IVI)las especies con mayor importancia ecológica en áreas de sucesión de la RF Ranchería son *Clusia multiflora* (12%) *Tibouchina gnus* (12%) *Weinmannia tomentosa* (10%) *Myrsine guianesis* (7%) *Hypericum juniperinum* 5% entre otras. Por los altos valores de abundancia, fecuencia y dominancia las especies analizadas pueden considerarse como potenciales para un posible programa de restauración ecológica, ellas son las llamadas a conformar los primeros estadios de vegetación que definirán bosque secundario.

Según estudio de CORPOBOYACA algunas especies son constructivas o dinamogenéticas de bosque altoandino las cuales son apropiadas para la zona de la reserva ranchería: Ciro (*Baccharis macrantha*), Tuno *(Axinea macrophila)*, Granizo o canelon *(Hedyosmun bonplandianum)*, Mortiño *(Hesperomeles goudotiana)*, Siete cueros *(Tibouchina lepidota)*, Siete cueros rojo *(Tibouchina gnus)*, Salton *(Bucquetia glutinosa)*, Magle *(Escallonia pendula)* Rodamonte *(Escallonia myrtilloides)* y Pino Romeron *(Podocarpus oleifolius)*.

Teniendo en cuenta estos dos estudios se seleccionaron las siguientes especies de tal manera que tuvieran funciones constructivas, de alimentación de avifauna y pequeños mamíferos y que lograran iniciar un proceso de conectividad con otros parches de bosque:

- Aliso *(acuminata)*
- Pino colombiano *(Podocarpus sp.)*
- Mora silvestre
- Agraz *(Vaccinium meridionale)*
- Laurel de cera
- Gaque *(Clusia multiflora)*
- Cucharo *(Myrsine guianensis)*
- Siete Cueros *(Tibouchina sp)*
- Mangle *(Escallonia péndula)*
- Ajicillo *(Drymis granadensis)*
- Encenillo *(Wenmania tomentosa)*
- Ciro *(Baccharis macrantha)*
- Ciro *(Baccharis latifolia)*
- Sauco.

Algunos de ellos se encontraron en viveros, para la protección de humedales 250 árboles nativos y para la cerca vivas se 130 árboles de especies nativas Cucharo, arrayán, corono, Ciro, mangle, tibar, siete cueros, tinto, mortiños. Se complementó con 140 alisos cerca a la carretera y la división de un potrero.

Se sembraron con una mezcla de elaborada con 4 bultos de gallinaza 1 bulto de T18 y 25 Kg. de elementos menores y con hidroretenedor, pues la época de siembra fue en verano.

El prendimiento de los árboles fue de un 85% sin embargo las heladas de cinco días seguidos con temperaturas por debajo de – 8°C lograron afectar en gran medida la supervivencia de los árboles

Arreglo de la papa orgánica: La agricultura orgánica es una alternativa para solventar y mitigar algunos de los problemas que actualmente afectan la agricultura convencional, es una visión holística de la agricultura que promueve la intensificación de los procesos naturales para incrementar la producción. Hay quienes la definen como una visión sistémica de la producción agrícola que usa los procesos biológicos de los ecosistemas naturales.

La agricultura orgánica propone alimentar los microorganismos del suelo, para que a su vez estos de manera indirecta alimenten alas plantas. Esta alimentación puede ser mediante la adición al suelo de desechos vegetales reciclados, abonos verdes con énfasis en leguminosas, estiércol de animales, compost, polvo de rocas minerales, vermicompost, etc.

Además se busca conservar la biodiversidad a través de la implementación de agroecosistemas altamente diversificados, el uso de plantas repelentes, asociación y rotación de cultivos, el uso de insectos benéficos, hongos antagonistas, insecticidas y fungicidas de origen botánico, manteniendo así la actividad biológica del suelo, fortaleciendo los tejidos de las plantas para que soporten los

ataques de los insectos y de los patógenos, regulando las poblaciones de insectos plagas para que se mantengan en niveles que no hagan daño a los cultivos.[2]

Se inicia esta propuesta con varias limitantes:

- De tipo técnico: suelos contaminados por *Rosellinia sp*, periodo de descanso muy corto un año, baja fertilidad del suelo, baja CIC.
- De tipo social: tendencia a monocultivo, poca disponibilidad de tiempo del productor para el manejo,
- De tipo ambiental: fuertes heladas que no corresponden a la tendencia en la zona.

Para la zona de amortiguación los problemas de manejo se relacionan con *Phythopthora sp*, y la polilla guatemalteca *Tecia solanivora* y esto conlleva al alto uso de pesticidas para el control de estas plagas.

La siembra se llevó a cabo en el mes de noviembre de 2006, La variedad utilizada fue pastusa suprema con tolerancia a *Phythopthora sp*. Para un área de 1250 m2. Para la fertilización se preparo en la finca un compost el cual se aplico a la siembra para un total de 70 bultos. Como abono foliar se utilizó súper cuatro. Para el control de plagas se usaron trampas amarillas para *Liriomyza*. Para controlar el tizón *(Phythopthora sp)* se prepararon extractos de ajo, ají, jabón a razón de 750 cc de ají macerado y 500 gr de ajo, se aplico 1 litros/20 litros de agua. Las aplicaciones se hicieron cada 8 días.

Otro tipo de arreglo no implementado es Mora Silvestre – Agraz. Este tipo de especies son un potencial muy grande para establecer procesos de restauración ecológica con tendencia al biocomercio sostenible como parte de la oferta tecnológica disponible para estas zonas de amortiguación. Una de las limitantes que existen es la escasa disponibilidad de material plenamente identificado. Esta especie Vaccinium meridionale esta reportada en los estudios de vegetación realizados en el PNM Ranchería además los campesinos reconocen esta especie y la recolectan en las épocas de

[2] *Tomado del sitio web "Sistema de Informacion del Sector Agropecuario Costarricense, INFOAGRO" (http://www.infoagro.go.cr/).*

BIOALFA DE COLOMBIA LTDA

23 Años al servicio del sector agropecuario de Colombia

LINEAS DE PRODUCTOS

- BIOLOGICOS PARA AVES
- BIOLOGICOS PARA CERDOS
- PROBIOTICOS
- FARMACEUTICOS
- SERVICIOS DE PRODUCCION A TERCEROS
- SERVICIOS CONTROL DE CALIDAD

Calle 75A No. 23 - 29 PBX: 756 7770 - Bogotá, D.C.
www.bioalfa.net

Apinal

Miel Pura de Abejas

CADENA E HIJOS

- IMPLEMENTOS PARA APICULTURA
- MIEL POLEN JALEA REAL PROPOLEO
- COSMETICOS ELABORADOS A BASE DE MIEL

Calle 16 No. 12 - 18 · Tel: 243 2342 · Fax: 283 6398
email:apinalltda@yahoo.com · Bogotá, D.C.

agrosoil lab

CON CIENCIA POR EL AGRO

Laboratorio en diagnóstico agrícola que provee un excelente análisis como herramienta para desarrollar un mejor proceso productivo. agrosoil lab, cuenta con certificación del sistema de gestión de calidad bajo la NTC-ISO 9001:2008 y registro ante al ICA.

Control de Calidad de Insumos Agrícolas · Análisis foliar · Análisis de agua · Análisis químico de suelos

Dirección: cll 49 A No 94bis -11 Bogotá, Colombia. Telefono: 623 4333 Fax: 623 4333/ 533 1791 email: laboratorio@agrosoil.com.co

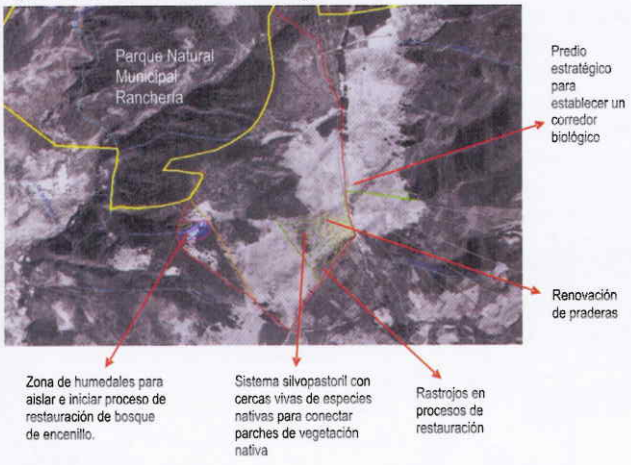
fructificación, desafortunadamente esta subvalorada y no existe un proceso organizativo que pueda ordenar un proceso extractivo con los limites máximos permitidos para no afectar la dinámica de la especie en relación con el ecosistema altoandino.

Para el modelo de sistema de producción ganadero con orientación a carne. Las estrategias para lograr esto son: renovación de praderas con Intersiembra de especies, sistemas silvopastoriles y cercas vivas con especies nativas. Los lotes donde se van a realizar son los que se encuentran con mayor deterioro. El sistema silvopastoril se va a aislar durante 1,5 años.

Al aumentar la productividad de las praderas la necesidad de pastoreo en zonas sensibles disminuye por lo tanto se propone realizar un cerramiento del área cercana a un nacimiento e iniciar un proceso de restauración.

Por otro lado se requiere conectar el bosque de la PNM Ranchería con los parches de bosque de las fincas vecinas para que la matriz de bosque predomine sobre la productiva.

Figura 9. Sistema de producción ganadero con orientación a carne



La Renovación de praderas: Se realizó la descompactación con el implemento renovador de praderas que tiene un cincel vibratorio que permite romper capas endurecidas y corta el colchón de pasto para estimular el crecimiento de nuevos brotes.

El sistema silvopastoril se instaló con aliso y sauco, que son especies que se adaptan a al altura de 3000 msnm con buenos resultados a nivel de recuperación de suelos y aumento de la biomasa de la pradera y son adecuados para la alimentación animal. Posteriormente se realizó la siembra de especies nativas para estimular el establecimiento de corredor biológico

Los proyectos temáticos integrales estarían dirigidos a realizar las acciones en los predios que tienen vocación para cada uno de los usos propuestos son:

- Compra de predio
- Restauración
- Silvopastoril
- Combinación de especies nutritivas para ganado de leche
- Renovación praderas
- Ínter siembra especies
- Manejo de papa BPA
- Cercas vivas
- Estrategia de seguridad alimentaria
- Frutales mora- agraz
- Cerca viva productiva
- Corredor biológico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología utilizada de analizar bajo dos escalas se consideró de especial importancia, en el sentido que implica áreas con relativo conflicto, que las acciones a nivel local pueden ser visualizadas en una escala más general y su impacto en una región.

La presente metodología aplica para muchas zonas del país que de acuerdo a su uso normativo, de conservación o protección, son utilizadas para producción agropecuaria.

Con la aplicación del proceso metodológico se logró identificar diferentes sistemas de protección ambiental (SPA) a los cuales se les recomendó un manejo que permitiera una coexistencia armónica entre las zonas de amortiguación y la zona de reserva ambiental de Ranchería.

A pesar que la mayoría de los habitantes no permanecen en el area de estudio, la actividad agropecuaria permanece y la sostenibilidad de la zona va en decrecimiento.

Las conclusiones de este trabajo señalan que se debe impulsar planes y programas al mediano y largo plazo en los cuales se artículen las corporaciones, alcaldías locales con los técnicos y la población del área.

BIBLIOGRAFIA

- *Altieri, M. 2006. Bases cientificas para una agricultura sustentable.*
- *Barrera O, L..A y Vélez, A, N: 2004. Plan de Manejo de la Reserva Forestal Ranchería.*
- *Baptiste, Luis Guillermo. 2006. Caracterización biofísica del altiplano cundiboyacense.*
- *Boisier Sergio. Bioregionalismo: La última versión del traje del emperador,. Revista Universum. No15. Universidad de Talca. 2000 en http://universum.utalca.cl/contenido/index-00/boisier.pdf.*
- *Estrategias ambientales ara el desarrollo sustentable de América Latina y el Caribe: 1999. Fundamentos territoriales y bioregionales de la planificación.*
- *Franco, Bibiana: Informe técnico final. Convenio Cooperación Técnica - Económica No. 032/2006. Celebrado Entre La Corporación Autónoma Regional De Boyacá – Corpoboyaca y la Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria Corpoica.*
- *GEOAMBIENTE, Estudio de vegetación reserva Forestal Ranchería. 2006.*
- *Guia metodológica para la certificación de la función ecológica de la propiedad en los resguardos indígenas de Colombia. Universidad del Rosario y Ministerio del Ambiente, vivienda y desarrollo territorial. 2003. 66p.*
- *Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense, INFOAGRO" (http://www.infoagro.go.cr/).*
- *Miller, Kenton (1999), Biorregional and Territorial Planning.*
- *Pulecio, Herminso. Presentación Ordenamiento predial. DAMA 2004.*
- *Rojas A.A, 2003 Conceptos y metodología Sistemas sostenibles para la conservación UAESPNN.*