



PÁRAMOS



**Memorias del Intercambio de Experiencias de
Reconversión Ganadera en el contexto de la alta montaña,
en el Complejo de Páramos Las Herosas**

**Corregimiento de Barragán y Santa Lucía, municipio de Tuluá
Valle del Cauca
Febrero 19 y 20 de 2020**



PÁRAMOS



Compiladores:

Walter Fernando Galindo - CIPAV
Carolina Avella - Instituto Humboldt

Edición:

Marcela Galvis Hernández
María Isabel Victoria Florez

Créditos de fotografías:

Walter Fernando Galindo
Carlos Eduardo Mejía Palacio
Carolina Avella

Fecha de realización:

Bucaramanga, Santander
Junio de 2020

Contrato número 19-14-331-207PS

Instituto Humboldt

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agrícola - CIPAV



INTRODUCCIÓN

El paisaje de Alta montaña tiene un amplio rango altitudinal, empieza desde los 2700 msnm y llega hasta las nieves perpetuas donde puede superar los 4000 msnm. Dentro de los ecosistemas que allí se encuentran, los páramos ocupan el mayor territorio y son fundamentales para la provisión de servicios ecosistémicos para la población humana localizada en su zona de influencia. Sin embargo, se estima que el 13% de la superficie total de los páramos se encuentra intervenida por actividades agropecuarias y prácticas de minería, entre otros.

En el caso de la ganadería, al igual que la agricultura, durante las últimas décadas esta actividad ha ampliado la ocupación de las zonas de alta montaña mediante la quema de los pajonales, frailejones y la vegetación acompañante, para la siembra de cultivos de papa y posteriormente habilitar potreros con la introducción de gramíneas y animales domésticos. Estas intervenciones conllevan a la transformación del paisaje, al cambio de la flora original y a la perturbación de los humedales que, por la acción del ganado, se contaminan y pierden su capacidad de regular el flujo del agua desde las zonas altas hasta los valles interandinos y los ecosistemas más bajos.

Debido a la intervención y deterioro de las zonas de alta montaña por las acciones de producción y extracción que lleva a cabo la agricultura y en especial la ganadería, es necesario poner en marcha mecanismos para reducir el impacto ambiental en estos territorios y que los ganaderos adopten alternativas sostenibles que les permitan continuar sus explotaciones para que se cumpla la legislación ambiental vigente para la protección de los páramos en Colombia.

Con este marco de referencia, se realizó el intercambio en fincas ganaderas localizadas en trópico de altura, en el centro y sur occidente del país, donde se han implementado herramientas del paisaje, que sirven de ejemplo para iniciar el proceso de reconversión de los sistemas productivos convencionales hacia modelos de bajo impacto ambiental como exige la ley para la gestión integral de los páramos en Colombia.

Este evento se llevó a cabo en el corregimiento de Barragán, en el municipio de Tuluá el 19 y 20 de febrero de 2020. La agenda a desarrollar consideró la visita a las fincas La Primavera, Lusitania y El Sinú, predios donde se adelantan procesos de reconversión del sistema ganadero desde hace varios años, ver Anexo 1 donde se detallan los temas previstos para desarrollar en cada sitio.

OBJETIVO GENERAL

Brindar herramientas conceptuales y prácticas sobre reconversión productiva de sistemas de producción ganaderos en el contexto de alta montaña, a agricultores y equipos técnicos de diversas instituciones vinculados con la gestión del cambio de las actividades agropecuarias en dichos territorios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Visitar empresas ganaderas de mediana y pequeña escala donde productores, técnicos y profesionales de las autoridades ambientales y territoriales localizadas en tres zonas distintas del país, puedan interactuar con los propietarios acerca de su experiencia en el proceso de reconversión de sus predios.
- Conocer las alternativas de reconversión adoptadas en ganaderías de trópico alto, al interior de la alta montaña, con las que se ha logrado incrementar la productividad y la generación de servicios ambientales.
- Conocer las lecciones aprendidas en el proceso de adopción de sistemas ganaderos sostenibles, con las limitaciones y las oportunidades que ofrecen las regiones altoandinas.
- Presentar experiencias con diferentes modelos de producción ganadera sostenible como posibles estrategias locales de mitigación y adaptación al cambio climático.

PARTICIPANTES

Se contó con la participación de 30 personas, de los cuales 22 son funcionarios de entidades gubernamentales y privadas, 5 son representantes de entidades locales, 3 son productores beneficiarios de proyecto de reconversión ganadera que se lleva a cabo en la vereda La Marina, del municipio de Chaparral en el departamento del Tolima, y dos productores del corregimiento de Barragán.



Foto 1. Grupo de participantes hablando sobre los bancos de forraje con trébol rojo *Trifolium pratense* Finca La Primavera

Tabla 1. Participantes al primer intercambio de experiencias

ENTIDAD	NO. PERSONAS
CORTOLIMA	2
CVC	11
Organizaciones locales: Asobolo, Asoagrigan, Asotenerife, Asebal, Asortumo.	5
Comité Ganaderos del Tolima	2
Beneficiarios proyecto cañón de La Marina	3
Parques Nacionales Naturales	2
Instituto Alexander von Humboldt	5
Productores de Barragán	2
TOTAL	32

AGENDA DEL INTERCAMBIO

Día 1 del intercambio

Fecha: 19 de febrero del 2020

Lugar: salida hacia los corregimientos de Barragán y Santa Lucía, en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca. Distancia a recorrer desde Tuluá hasta Barragán: 75 km.

Sitio de encuentro: Estación de servicio Estambul en la ciudad de Tuluá.

Hora: 6:00 a.m.

MUNICIPIO	FINCA	EJES TEMÁTICOS
Tuluá, corregimiento de Barragán.	El Sinú Altitud: 2600 - 3250 msnm	<p>TIPO DE GANADERÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Levante y ceba de ganado macho de la raza Normando -Producción de leche con ganado doble propósito <p>HERRAMIENTAS DEL PAISAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> -Áreas de conservación y conectividad con especies nativas con rondas de aislamiento sobre el curso de ocho quebradas que recorren este predio. <p>HERRAMIENTAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manejo de plantaciones forestales direccionadas a sistemas silvopastoriles con Aliso <i>Alnus acuminata</i>, Arboloco <i>Montanoa quadrangularis</i> en diferentes densidades de siembra y pasto kikuyo <i>Cenchrus clandestinus</i>. -Acueducto ganadero y manejo estratégico de la pendiente para la distribución del agua a todos los potreros. -Batería de reservorios de agua y manejo estratégico del agua.

		HERRAMIENTAS DE MONITOREO A LA PRODUCTIVIDAD <ul style="list-style-type: none"> • Software ganadero para el monitoreo de información técnico productiva de la finca.
	Facilitadores:	Miguel Vera, Hacienda El Sinú (propietario). Carlos Mejía, Walter Galindo, Jairo Giraldo (CIPAV)

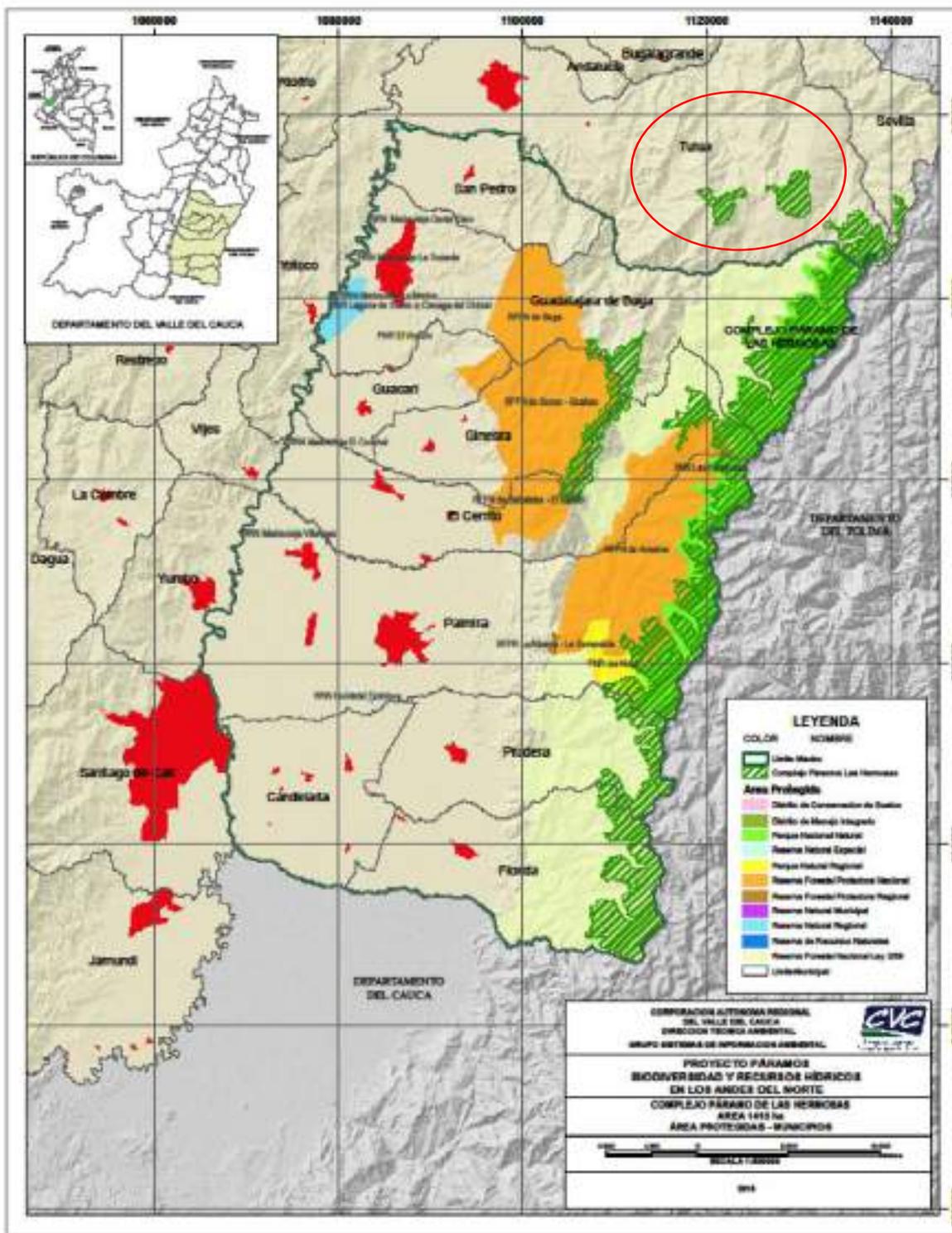
Día 2 del intercambio

Fecha: 20 de febrero del 2020

Distancia a recorrer desde Tuluá a Barragán: 75 km

MUNICIPIO	FINCA	EJES TEMÁTICOS
Tuluá, corregimiento de Barragán	Lusitania Altitud: 2650 msnm	TIPO DE GANADERÍA <ul style="list-style-type: none"> • Ganado doble propósito de la raza Normando y sus cruces. HERRAMIENTAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento y manejo de Sistemas silvopastoriles intensivos con tilo Sambucus peruviana, cedro de altura Cedrela montana y aliso Alnus acuminata. • Asociación de cultivo de hortalizas (zanahoria, arveja, papa) y frutales para el establecimiento de SSPi. • Frutales de clima frío • Mecanismo de PSA HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN PREDIAL <ul style="list-style-type: none"> • Ordenamiento predial
	Facilitadores:	Ariel Gutiérrez (propietario) Carlos Mejía, Walter Galindo, Jairo Giraldo (CIPAV)
Tuluá, corregimiento de Santa Lucía	La Primavera Altitud: 2750 msnm	TIPO DE GANADERÍA <ul style="list-style-type: none"> • Producción de leche con ganado doble propósito HERRAMIENTAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA <ul style="list-style-type: none"> • Integración de cultivos agrícolas (papa, cebolla, fresa) y ganadería de clima frío. • Banco forrajero con trébol rojo gigante Trifolium pratense y rye Grass Lolium perenne para la suplementación estratégica de bovinos de trópico alto. • Renovación de praderas mediante la rotación de cultivos y gramíneas mejoradas. • Cerca eléctrica para el control eficiente de bovinos en pastoreo. • Mecanismo de PSA
	Facilitador:	Holmes Medina (propietario) Carlos Mejía, Walter Galindo, Jairo Giraldo CIPAV

LA ZONA VISITADA



*Se señala en color rojo, la zona visitada



El corregimiento de Barragán, que pertenece al municipio de Tuluá en el Valle del Cauca, está ubicado a 2850 msnm sobre la cordillera central en los límites de los departamentos del Valle del Cauca y el Tolima. El clima de la zona es frío, con temperatura que varía entre 10 y 20 °C durante el día y la precipitación promedio es de 2000 mm año⁻¹.

Esta región es considerada una despensa de alimentos para el Valle del Cauca y el centro del país. Los principales productos agrícolas que surte a los mercados regionales son papa, frijol, maíz, zanahoria, alverja, cebolla, fresa, curaba, lulo, tomate de árbol, entre otros, que suman más de 3000 toneladas de alimentos por año. Sin embargo, se considera que la principal actividad económica es la ganadería, que genera carne, leche y derivados. Por el volumen de leche generado en la región, más de siete millones de litros de leche por año, Barragán y Santa Lucía se considera la cuenca lechera del Valle del Cauca.

Junto con el potencial productivo, esta región también alberga bosques de alta montaña y los páramos del Japón, Barragán, Santa Lucía y Las Hermosas que hacen parte del PNN Las Hermosas y su zona amortiguadora. La oferta de bienes y servicios ambientales de estos ecosistemas son la fuente abastecedora de los ríos y quebradas de los que depende la agroindustria del centro Valle del Cauca y la población de ciudades como Tuluá, Buga, Bugalagrande, Andalucía, Sevilla y San Pedro.

Dada la importancia ambiental y productiva de este territorio, se han venido adelantando iniciativas con el objetivo de reconvertir los sistemas ganaderos tradicionales mediante la adopción de sistemas menos agresivos con el ambiente como los sistemas silvopastoriles desde hace quince años. Estas iniciativas han sido lideradas por entidades estatales y privadas de común acuerdo con la comunidad local. A continuación, se describen los temas abordados en los recorridos realizados en cada una de las fincas visitadas.

Finca La Primavera

Esta finca es propiedad del señor Carlos Holmes Medina y se ubica a 2750 msnm, en la vía que de Barragán conduce a Santa Lucía. En esta finca se integra la ganadería doble propósito de raza Normando con cultivos de papa amarilla o criolla, fresa y trébol rojo gigante *Trifolium pratense*. En lo que tiene que ver con el intercambio, se compartieron algunas pautas y conceptos sobre el manejo de bancos forrajeros, en particular sobre aprovechamiento del carretón rojo o trébol rojo gigante *Trifolium pratense* y el uso de cercas vivas con árboles de Aliso *Alnus Acuminata*.

La visita se focalizó en el manejo de forrajes para la producción de alimento de ganado doble propósito. Se trata de una finca de 10 hectáreas de potrero, con 30 cabezas de ganado, que realiza un ordeño al día, y tiene una producción promedio de 8 litros/animal/día. La finca maneja para la suplementación de los animales corte de *Trifolium pratense*. El manejo de estos bancos de forraje se realiza como cultivo perenne con tiempo de cierre de ciclo a los 10 años.



Foto 2: manejo del ganado en la finca

En relación con el *Trifolium pratense*, el aforo de este es de 2 kilo x m² con ciclo de corte cada 90 días. Este forraje resulta mucho más productivo en comparación con forrajes como el *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo), el aforo es de 500gr x m² en 70 días. En razón a la experiencia de la finca en el manejo de la suplementación con este forraje, se recomienda no realizar aplicación de fertilizantes, debido a la incorporación de nitrógeno a la planta que puede causar problemas de distensión abdominal del animal hasta causarle la muerte (timpanización). Esta enfermedad asociada a la concentración de gases en el tracto intestinal del semoviente depende en gran parte de factores genéticos de las razas y/o cruces, en la finca se maneja principalmente la raza normando y su comportamiento no ha sido de rechazo al manejo de suplementación en esta condición.

En materia de rotación del cultivo, la experiencia del productor recomienda que una vez se termine el ciclo de estos forrajes, se realice intercambio con siembra de papa o zanahoria.

En esta finca se realizó colecta de escarabajos coprófagos presentes en Bostas frescas, este ejercicio lo adelantó la investigadora del Instituto Humboldt Claudia Medina, quien colectó dos ejemplares de escarabajo. Estas colectas tienen por interés identificar la presencia de especies de alta montaña de escarabajos coprófagos, con el interés de evaluar su diversidad y abundancia como parte de la biodiversidad funcional en la entomofauna del suelo de los sistemas de producción ganaderos.

Bancos de forrajes

Sobre los bancos de forrajes se discutió en torno a su utilidad y pertinencia de este sistema en las fincas ganaderas. Los bancos se siembran en áreas pequeñas, generalmente inferiores a una hectárea, donde se dispone de una o varias especies forrajeras arbustivas y/o herbáceas de alta calidad nutricional y

productividad. Estos forrajes se cortan, acarrean y se suministran en estado fresco al ganado o se ensilan o deshidratan (heno) para su aprovechamiento en el momento que se requiera.

Los bancos forrajeros son además una fuente de forraje (hojas y tallos) durante todo el año que es utilizado como suplemento nutricional para vacas en lactancia, animales en levante o en otro estado productivo donde se necesite. Así mismo, son un recurso que permite reducir el uso de alimentos balanceados y la dependencia de los mismos como es el caso de esta finca en particular.

El carretón rojo es una leguminosa que crece bien desde los 2.200 hasta 3.200 msnm. La siembra se realiza con semilla sexual, utilizando entre 15 y 25 libras por hectárea. Se puede utilizar para pastoreo y para corte. En la finca La primavera se siembra en los terrenos donde se siembra y cosecha la papa, esto con el propósito de aprovechar la preparación del suelo y los fertilizantes residuales empleados en el cultivo de este tubérculo.

En La Primavera el primer corte del trébol se hace a los 4 meses después de la siembra, con cortes posteriores cada 60 días. Se suministra fresco y sin picar al ganado. Sin embargo, se hizo énfasis que en animales no están acostumbrados a este tipo de suplementación, el material se debe cortar y dejar deshidratar durante doce horas para evitar el riesgo de timpanización. La producción del trébol es de aproximadamente 50 toneladas de forraje verde por hectárea por año.



Foto 3. Vacas de ordeño suplementadas con trébol rojo después del ordeño
Finca La Primavera

Cercas vivas con aliso *Alnus acuminata*

Sobre el aliso, se habló acerca de sus ventajas como especie multipropósito y en especial de su utilización en sistemas silvopastoriles y herramientas de manejo del paisaje: en cercas vivas como estructuras lineales para la división de los potreros y en la delimitación de fincas, en el enriquecimiento de nacimientos de agua, ríos y quebradas. Por su sistema radical superficial y extendido se emplea en el control de

erosión y en la recuperación de áreas degradadas y en el mantenimiento de taludes en suelos de pendiente, fuertes e inestables. El aliso también fija nitrógeno atmosférico, actividad que realiza mediante la asociación con bacterias del género *Frankia*, característica que le permite realizar aportes importantes a la fertilidad del suelo.

En *La Primavera* se tienen cercas vivas con aliso desde hace ocho años. Esta especie crece hasta 25 metros de altura y su rango de adaptación altitudinal va de 1.500 a más de 3.200 msnm. Las cercas vivas desempeñan un importante papel en la conservación de la biodiversidad, especialmente cuando son fuente de semillas y frutos para la alimentación de los animales silvestres y el ganado. Así mismo, sirven como corredores de conectividad entre relictos de bosques para aves, pequeños mamíferos e insectos. Son también sitios donde los animales domésticos y silvestres se protegen de la lluvia, del frío y de los rayos solares. En la zona de Barragán, estos arreglos prestan otros servicios como la prevención de la erosión, reducen la velocidad del agua lluvia en espacios abiertos y la incidencia de vientos fuertes que tienen lugar durante los meses de enero, febrero, julio y agosto.



Foto 4. Cercas vivas con aliso *Alnus acuminata* alrededor de las áreas de cultivo en la finca La Primavera

FINCA LUSITANIA

Altitud: 2650 msnm

Lusitania es propiedad del señor Ariel Gutiérrez, se ubica a 2700 msnm en la vereda La Chorrera del corregimiento de Barragán. La finca integra el ganado doble propósito, donde se manejan reproductores de la raza Red Poll y vacas normando mestizo, con cultivos de tomate de árbol, alverja, papa y zanahoria como estrategia para renovar praderas.

Este predio maneja ganadería doble propósito con raza normando y sus cruces. La visita se centró en conocer el proceso de establecimiento de sistema silvopastoril intensivos con tilo *Sambucus peruviana*, cedro de altura *Cedrela montana* y aliso *Alnus acuminata*. En el caso del Tilo en manejo como cultivo perenne, en ciclos de 45 a 65 días puede ser usado en ramoneo para los animales. La siembra de este

arbusto puede darse en asocio con zanahoria. Su siembra se realiza en arreglos de cada 50 cm en fila por planta, en surcos de 1.50 de distancia. La producción estimada de forraje por corte de cada planta es de 2 a 6 kilogramos cada 99 días. Aún no se tienen datos para aprovechamiento de ramoneo.

Respecto del aliso *Alnus acuminata*, es importante que se revise que tan recomendable es su utilización en áreas que aunque transformadas siguen siendo páramo, los procesos de restauración adelantados por el proyecto en los nodos de trabajo ha recomendado el no uso de esta especie luego de ciertas alturas y sobre todo en consideración de la estructura y composición del paisaje específico.

Por otro lado, en esta finca se realizó evaluación de presencia de coleópteros coprófagos. Este análisis preliminar arrojó que la abundancia de estos individuos era muy baja por cada Bosta analizada. En promedio se encontraban menos de 3 individuos por unidad, lo que nos lleva a revisar las prácticas de manejo veterinario.

En esta finca el productor admite el uso de ivermectina. La ivermectina es un medicamento de uso veterinario, que tiene por objetivo hacer manejo de parásitos que atacan a los semovientes, el mayor inconveniente con este producto es que se encuentra prohibido en algunos países europeos y en Estados Unidos por cuanto su uso puede dejar trazas en carne y leche y generar problemas de salud en las personas. Adicionalmente este antibiótico de alto espectro tiene efecto sobre la flora intestinal de las vacas, lo que genera que las excretas del ganado no haya condiciones para la presencia de escarabajos coprófagos.

Según los resultados de la investigadora Claudia Medina, la especie identificada en este predio fue *Onthophagus curvicornis*.

La reconversión del sistema ganadero en este predio se inició hace varios años con la introducción de cercas vivas de *Acacia decurrens* y *Acacia melanoxylon*. Posteriormente, con el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible incursionó en el establecimiento de un banco de forrajes y setos de arbustos forrajeros y árboles maderables. La especie más destacada en estos arreglos es el tilo *Sambucus peruviana*, planta de gran potencial en condiciones de alta montaña por su rusticidad, fácil propagación, resistencia a las heladas, soporta el ramoneo, produce entre 6,5 y 8,0 toneladas de forraje verde de alta calidad nutricional por hectárea por año, ver Tabla 1.

Tabla 1. Composición bromatológica de tilo

Fracción	MS, %	EB, Kcal kg ⁻¹	FDA, %	FDN, %	PC, %	Fósforo, %	Calcio, %
Hojas	23.3	4355	29.0	36.0	24.9	0.25	1.93
Hojas – tallo	22.7	4423	30.2	42.4	30.3	0.39	1.32

Una estrategia exitosa para adoptar y reducir el costo de establecimiento de los SSP ha sido la integración con cultivos de papa, zanahoria y arveja. En el caso del banco de tilo *Sambucus peruviana*, se prepara el terreno y se siembra el arbusto en surcos intercalados con la zanahoria. Cuando se siembra papa y alverja, luego de la cosecha se siembra el tilo y los maderables. De esta manera, el costo de la introducción de los forrajes en la finca es subsidiada por la agricultura, con la ventaja adicional que el terreno intervenido no permanece sin uso durante el tiempo de establecimiento.

Otro de los sistemas observados es el sistema silvopastoril intensivo para trópico alto (setos de forrajes y maderables), que consta de franjas de arbustos de tilo sembradas a un metro entre plantas y a un metro entre surcos, asociados a maderables como Aliso. Además del aliso se pueden emplear otros árboles como cedro de altura, acacia japonesa y roble, entre otros. En esta finca la densidad del arreglo es de 4000 arbustos de tilo y 333 árboles de aliso por kilómetro, que se siembran en franjas de cuatro surcos de tilo y uno de árboles cada 50 metros.



Foto 5. Seto de tilo y aliso sembrado en franjas (4 surcos de tilo por uno de árboles) en la finca Lusitania.



Foto 6. Barrera de tilo y árboles maderables alrededor de áreas de cultivo de papa criolla en la Finca Lusitania.

Las áreas entre las franjas de los árboles y arbustos pueden ser usadas para pastoreo mientras se establece el sistema o rotarse con cultivos durante este periodo. Otros temas abordados durante el recorrido de esta finca fueron los siguientes:

- La importancia de la integración de la agricultura y la ganadería como opción válida para la introducción de SSP.
- La integración de la ganadería con cultivos permite mantener sistemas productivos sostenibles y reduce los costos de establecimiento de los SSP.
- Renovación de praderas mediante la rotación con cultivos de papa y hortalizas.
- Propagación de cercas vivas con estacas de lechero *Euphorbia* sp.
- El lechero tiene ventajas importantes: se propaga por estaca, es de rápido crecimiento, no es necesario protegerla porque no es consumida por el ganado y es resistente a las heladas.



Foto 7. Cerca viva de Lechero *Euphorbia* sp. Finca Lusitania.



Foto 8. Cerca viva con Acacia japonesa *A. melanoxylon*. Finca Lusitania.

Por otro lado, en esta finca se realizó evaluación de presencia de coleópteros coprófagos. Este análisis preliminar arrojó que la abundancia de estos individuos era muy baja por cada Bosta analizada. En promedio se encontraban menos de 3 individuos por unidad, lo que nos lleva a revisar las prácticas de manejo veterinario.

En esta finca el productor admite el uso de ivermectina. La ivermectina es un medicamento de uso veterinario, que tiene por objetivo hacer manejo de parásitos que atacan a los semovientes, el mayor inconveniente con este producto es que se encuentra prohibido en algunos países europeos y en Estados Unidos por cuanto su uso puede dejar trazas en carne y leche y generar problemas de salud en las personas. Adicionalmente este antibiótico de alto espectro tiene efecto sobre la flora intestinal de las vacas, lo que genera que las excretas del ganado no haya condiciones para la presencia de escarabajos coprófagos.

Según los resultados de la investigadora Claudia Medina, la especie identificada en este predio fue *Onthophagus curvicornis*.

VISITA AL BATALLÓN DE ALTA MONTAÑA N° 10

Vivero para la reproducción de Frailejón *Espeletia* sp.

Se adelantó visita al Batallón debido a que ellos llevan a cabo la iniciativa de reproducción de frailejón en vivero. La visita incluyó recorrido de las instalaciones del laboratorio y el vivero; además de los diferentes procesos que se adelantan para la reproducción de la especie de frailejón del Valle del Cauca *Espeletia hartwegiana*. Las instalaciones tanto del laboratorio como del vivero son nuevas y se encuentran en las mejores condiciones para el proceso de propagación.

Sobre los procesos que se llevan a cabo en el laboratorio es recomendable el manejo de algunas prácticas para garantizar la sanidad e inocuidad de la semilla en el proceso de selección y germinación, considerando que este se realiza con selección manual. En relación con el vivero, se observaron diversos estado fenológicos de la planta de frailejón. Los ensayos que allí se vienen adelantando son importantes de documentar para comprender el comportamiento de esta especie bajo condiciones controladas y para mejorar procesos y procedimientos. Los ejercicios de introducción de estos individuos al páramo y el

comportamiento de los mismos en condiciones ambiente requieren de un ejercicio de monitoreo importante.

A pesar de no estar previsto en la agenda del intercambio visitar un vivero para la reproducción de frailejón, se aprovechó la oportunidad para conocer esta experiencia que es liderada por el batallón de alta montaña del Ejército Nacional, que tiene base en el corregimiento de Barragán y cuenta con el apoyo técnico de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. Esta visita se consideró pertinente por ser una iniciativa pionera en el país, por la importancia de los frailejones en los páramos y porque es de interés para los asistentes al intercambio.

Para lograr la producción de plántulas el personal encargado del proyecto ha desarrollado un protocolo que inicia con la cosecha de flores en campo. Ya en el vivero las flores se secan en la sombra. Una vez secas las flores, se procede a extraer la semilla sexual que puede conservarse durante largo tiempo con temperatura controlada (5 – 8 °C).

La germinación de la semilla se hace en un laboratorio especialmente acondicionado para este propósito. La siembra de la semilla se hace sobre algodón humedecido y se deposita en cajas de Petri. Posteriormente las cajas de Petri con las semillas se dejan en una sala de germinación donde tienen temperatura, luminosidad y humedad controladas. Cuando las plántulas tienen aproximadamente un centímetro de altura se trasplantan a tubetes plásticos a los que se les adiciona un sustrato de turba y se llevan al vivero donde permanecen hasta que alcanzan 4 ó 5 centímetros de altura. En este punto, las plántulas se pasan a bolsas plásticas donde permanecen tres o cuatro años, tiempo en que llegan a 20 o 30 cm de altura y se encuentran listas para llevar a campo.

En el vivero las plántulas cuentan con un sistema de riego por nebulización, tratando de imitar el rocío que se presenta frecuentemente en el páramo. En el riego se suministra además de agua elementos minerales para fertilización.



Foto 9. Flores de frailejón listas para extraer la semilla



Foto 10. Semilla de frailejón clasificada



Foto 11. Germinación de semillas de frailejón en cajas de Petri



Foto 12. Semillas de frailejón en proceso de germinación en sala



Foto 13. Plántulas de frailejón trasplantadas en tubetes



Foto 14. Plántulas de frailejón trasplantadas en bolsas



Foto 25. Sistema de riego mediante nebulización



Foto 36. Plántula de frailejón de 4 años de edad, lista para ser llevada a campo



FINCA EL SINÚ

Altitud: 2600 - 3250 msnm

El Sinú es de propiedad del señor Miguel Vera, está ubicada entre 2600 y 3200 msnm, y se dedicada al engorde de machos en su mayoría de raza normado y con algunos cruces de otras razas. Durante los últimos diez años se han venido adelantando estrategias para la conservación de bosque altoandino, fuentes de agua y la reconversión del sistema ganadero con recursos propios y con la colaboración de varias entidades oficiales y privadas. A continuación se describen los sistemas y temas abordados en esta visita.

Este predio de 650 hectáreas en total, hace parte de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil del Valle del Cauca. La finca se dedica al levante y seba de ganado de raza normado y producción doble propósito con cruces de razas criollas. La finca tienen un proceso de transformación de aproximadamente 10 años, que inició con la preocupación de su dueño por la disponibilidad de agua en posibles escenarios de estrés climático. Desde entonces, se implementaron tres reservorios en los que se realiza la cosecha de agua. Durante la visita se confirmó que estos reservorios son proveedores de hábitat de *Anas andium* o conocido como pato de páramo, con el avistamiento de un individuo de esta especie. Estos reservorios se implementaron de manera escalonada, con la posibilidad de ser interconectados.

La presencia de este tipo de estrategias en las fincas ganaderas, favorece la posibilidad de contar con espejos de agua que resudaren a especies como la avistada en sus transeptos de desplazamiento a lo largo de la alta montaña, y provee de hábitat a los mismos, en casos como periodos prologados de sequía, o en caso de que los humedales de páramo hayan sufrido perturbaciones que afecten los espejos de agua.

El paisaje de la finca, deja ver una matriz de pastos y áreas de conservación discontinuas, con diversos grados de perturbación que se encuentran en procesos de restauración pasiva. El propietario menciona que cuenta con 60 ha de Bosque nativo sin intervención, y 60 ha que han sido liberadas de la actividad ganadera. A pesar de la fragmentación de las áreas de conservación, durante la visita se dio el avistamiento del tucán andino, *Andigena hypolauca*. Esta especie tiene la categoría riesgo de extinción por el avance de la frontera agropecuaria sobre su hábitat. Durante la visita se habitaron dos individuos presentes en uno de las áreas de conservación de la finca presentes entre las áreas de potrero.

Se recomienda que en la finca se implementes corredores biológicos entre las zonas de conservación que se encuentran fragmentadas, usando especies arbóreas y arbustivas que ofrezcan alimento y resguardo de especies de fauna como las avistadas. La mejora en términos de conectividad es además favorable para disminuir los impactos que puedan generar sobre pasturas los fuertes vientos y eventos climáticos extremos.



Foto 17: terrenos de la finca

El propietario ha venido trabajando en la restauración de algunas áreas que se han liberado mediante la siembra de individuos de aliso *Alnus acuminata*, entre otras razones por recomendación de los equipos técnicos de la CVC. Este aspecto es fundamental, debido a que es evidente la necesidad de generar capacidades al interior de los equipos técnicos de las corporaciones en materia de arreglos de restauración y uso de especies apropiadas.

Se pudo identificar que tanto el propietario, como algunos de los participantes del intercambio, consideran que las áreas transformadas no son consideradas áreas de páramo. Esta percepción es muy común, pero además importante a considerar en los procesos de reconversión que se adelantan en los territorios.

Un aspecto de éxito a resaltar en el proceso de este predio es la articulación entre el productor y su cuidador. En este caso se ha logrado transferir el compromiso del productor a su cuidador, y en consecuencia se tienen resultados en la implementación de las acciones de reconversión.

En relación con el manejo de potreros, el producto ha venido identificado una serie de comportamientos del ganado que le permiten establecer estrategias de rotación de potreros que implementará próximamente. En particular cuenta con un diseño de potreros para el pastoreo en franjas de 50 metros de ancha, controladas con cinta y con diseño tipo serpentina para garantizar el recorrido continuo de forma descendente en potreros de 150 mts lineales. En el inicio del corrido ingresan grupos de semovientes de 180 kilos y luego de 400 días de ceba estos semovientes terminan su recorrido en la zona más baja del predio con un peso de 480 kilogramos. Los poteros se manejarían con rotaciones de 60 días y acueductos ganaderos cada 150 mts. Este modelo de rotación extensiva podría tener condiciones de favorecimiento a la estructura del suelo, debido a que los animales irán aumentando peso conforme van descendiendo en pendiente.



Foto 18: ganado de la finca

Uno de los requerimientos para el manejo de este sistema, es la diversidad de pasturas. El manejo de praderas actual incluye por lo menos tres especies distintas de pasturas y no fertilización química. A esto es clave sumar el manejo de factores genéticos de los semovientes.

La finca también cuenta con 39 ha de potreros de aliso *Alnus acuminata* como sistema silvopastoril, sembrados a 5X5 mts a tres bolillo. Según los resultados de la investigadora Claudia Medina, la especie identificada en este predio fue *Uroxys coarctatus*

Manejo estratégico del agua

La finca cuenta con reservorios de agua que han sido construidos estratégicamente para cosechar agua lluvia y distribuirla a la zona más alta del predio que presenta escasez del líquido en las épocas secas. Estas estructuras permiten tener disponibilidad de agua durante todo el año en las zonas con menos fuentes de agua natural y evita que el ganado se desplace grandes distancias para beber.



Foto 19. Reservorios de agua lluvia para el abastecimiento en los potreros

Manejo de praderas

Las praderas presentan diversidad de especies donde se mezcla kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), pasto azul (*Orchoro dactylis* glomerata), falsa poa (*Holcus lanatus*), plegadera (*Lachemilla orbiculata*), trébol blanco (*Trifolium repens*), diente de león (*Taraxacum officinale*), entre otros. Esta mezcla permite que haya un balance entre plantas de diferente contenido de fibra y digestibilidad con otras más palatables y de mayor contenido de proteína, condición ideal para disponer de una dieta equilibrada de manera natural en las praderas para el ganado.

La asociación de al menos seis especies en los potreros muestra, además de buena oferta de forraje verde sin aplicación de fertilizantes (alrededor de un kilogramo por metro cuadrado), gran sostenibilidad del sistema debido a que no existe incidencia de insectos chupadores tipo *Collaria scenica* ni áreas degradadas o desprovistas de cobertura.

Todas las áreas de pastoreo de la finca se manejan en rotación con cerca eléctrica con periodos de ocupación de 5 días en promedio y tiempo de descanso entre 80 y 90 días. Una estrategia que se está empleando en las cercas para la división de potreros son varillas de hierro con el objetivo de reemplazar y reducir el requerimiento de postes de madera. Esta posibilidad, además de económica (reduce el costo de construcción y mantenimiento hasta el 50% de una cerca convencional), se convierte en una alternativa para disminuir el impacto sobre los bosques y la demanda de maderas de alta densidad que cada vez son más escasas en trópico alto.



Foto 20. Asociación de especies forrajeras en los potreros: kikuyo *Cenchrus clandestinus*, plegadera *Lachemilla orbiculata*, trébol blanco *Trifolium repens*.



Foto 21. Cerca eléctrica sostenida por varillas de hierro de 5/8 de pulgada.

Protección de fuentes de agua

En los nacimientos y en las ocho quebradas que recorren el predio se han hecho cerramientos donde se dejan rondas de protección de hasta 30 metros en cada margen de los cauces. Esto con el objetivo de recuperar la cobertura de las fuentes de agua y mantener los caudales durante las temporadas de sequía.



Foto 22. Cauce de quebradas con cobertura vegetal y aislada de la intervención del ganado. Finca El Sinú.



Foto 23. Corredores de conectividad formados a partir del aislamiento de nacimientos de agua y el cauce de quebradas

Sistemas silvopastoriles

Los sistemas silvopastoriles tienen doce años de historia en esta finca. Se inició sembrando *Aliso Alnus acuminata* en una densidad de 1100 árboles ha^{-1} en potreros de pasto kikuyo. Posteriormente se sembraron otras áreas disminuyendo la cantidad de árboles a 625 ha^{-1} para mejorar la disponibilidad de forraje para el ganado en el sistema. Actualmente hay 28 hectáreas con este arreglo que se pastorea cada 60 días.

Las bondades del sistema permite que las praderas no se compacten y la oferta y calidad del forraje mejore considerablemente con respecto a los potreros sin árboles. Además, durante la temporada seca y de vientos fuertes la deshidratación de los pastos no es tan marcada como en los potreros abiertos.



Foto 24. Relicto de bosque altoandino en la finca El Sinú

El ganado en la finca El Sinú

Esta finca es productora de carne, representada en animales machos de raza normando comercial (animales de color blanco, rojizo y negro) y cruzados con cebú y Holstein. Los animales se llegan de 200 kg de peso vivo en promedio y salen de 450 a 480 kg después de 20 a 24 meses de ceba. Los individuos cruzados tienen un rendimiento en canal de 56%, mientras que los normados que llegan al 52%. A algunos asistentes se hizo la siguiente explicación al respecto.

El rendimiento en canal es el peso del animal (representado en %) que queda después del sacrificio al retirar la sangre, la cabeza, la piel, las patas, las vísceras blancas (sistema digestivo), las vísceras rojas (hígado, riñones, bazo, pulmones, corazón, sistema reproductor), comparado con el peso del animal vivo, por ejemplo:

Peso del animal vivo: 480 kilos

Peso de la canal: 255 kilos.

Si 480 kilos es el 100 %

255 que porcentaje es X

$X = 255 \times 100 \text{ dividido } 480 = 53,12 \%$. En este caso el rendimiento en canal es del 53,12 %.

Los 255 kg es la carne que se distribuye a los expendios y supermercados para venta al público. El resto, como algunas vísceras también se venden en los mismos sitios y el resto se va a la industria de alimentos concentrados, curtiembres y otras para la elaboración de diferentes objetos.

Un aspecto importante en el manejo del ganado es el no uso de ivermectinas para el control de endo y ectoparásitos. Debido al sistema de pastoreo con tiempos amplios de recuperación de los potreros, a que

no se usan zonas encharcables para pastoreo y a la buena oferta y variedad del forraje, los animales permanecen en muy buenas condiciones de sanidad y nutrición y por tal motivo no es necesario hacer desparasitaciones durante su permanencia en la finca.



Foto 25. Tipo de ganado con que se trabaja en la finca El Sinú



REFLEXIONES FINALES

Los procesos de reconversión productiva adelantados en los predios visitados tienen todos énfasis en aspectos productivos. La inclusión de una aproximación integral de la reconversión productiva no está tan marcada desde la orientación del proceso y depende en gran medida del interés individual del productor que se encuentra gestionando el cambio. Esto dificulta identificar las sinergias positivas entre las acciones técnicas implementadas y el favorecimiento de la funcionalidad de los ecosistemas de alta montaña, al menos en la escala de finca. Evidenciar este aspecto es la mayor falencia de los modelos de reconversión visitados.

La aproximación de la reconversión desde un ejercicio de planificación no está presente ni en los equipos técnicos vinculados a los procesos, ni en los productores líderes del cambio. En consecuencia no es fácil diferenciar el punto de inicio del proceso, los diferentes estados de tránsito del mismo y el escenario final; en términos de tiempo y acciones implementadas.

Tampoco es claro el relacionamiento de los procesos productivos y los procesos ecológicos, ni en el discurso de los técnicos y productores, ni en los ejercicios de implementación. Lo cual relega del interés del productor la importancia de adelantar acciones que favorezcan los procesos ecológicos de la zona para brindar soporte a los procesos productivos.

Resulta muy importante el monitoreo manejo veterinario por su relación directa con aspectos de biodiversidad funcional en suelo, así como el manejo del sistema de rotación de potreros en relación con biodiversidad funcional en estratos arbustivos y arbóreos.

La aproximación de los procesos de reconversión, basados en un escenario particular de paisaje, no está previsto por cuanto el foco de las acciones está más orientado a nivel predial.

Los aprendizajes más relevantes de las experiencias están concentrados en materia de suplementación animal, manejo de la rotación de praderas y combinación de variables genéticas.

En relación con el desarrollo del intercambio se debe realizar una retroalimentación al equipo de CIPAV para generar acción correctiva en términos temáticos, metodológicos y logísticos para los demás intercambios.

La participación de la investigadora Claudia Medina fue estratégica para este intercambio, específicamente en la valoración de los escarabajos coprófagos, como indicadores de biodiversidad funcional en el estrato suelo en fincas con procesos de reconversión productiva bajo modelos diferentes.