

# APUNTES DE LA CÁTEDRA:

Repensar el futuro de  
América Latina y el Caribe.  
Alternativas para la transformación  
social-ecológica



Julio de 2021

**FRIEDRICH  
EBERT**   
**STIFTUNG**

## SISTEMAS SILVOPASTORILES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Juan Pablo Ruiz / Guillermo Rudas



# Contenido

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>POSIBILIDAD DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA GANADERÍA</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>PROYECTOS PILOTO DE GANADERÍA SOSTENIBLE</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>8</b>
4.1	Ganadería y uso de la tierra: una actividad a transformar .....	8
4.2	Especulación predial: una limitación al establecimiento de sistemas silvopastoriles .....	9
4.3	Conocimiento, capacidad técnica y resultados económicos para impulsar los sistemas silvopastoriles .....	9
4.4	Catastro multipropósito, conservación y producción agropecuaria .....	10
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son sistemas para la producción de leche y carne en los cuales el uso de los árboles y arbustos es parte integral y determinante del sistema productivo. El follaje arbóreo provee alimentación al ganado, y los árboles y otras especies asociadas contribuyen a la conservación de suelos, aguas y diversidad biológica; es una práctica sostenible (The World Bank, 2008) y, a la vez, una alternativa de adaptación y mitigación al cambio climático (Murgueitio et al., 2013) que genera mayores ingresos para el ganadero. Este sistema productivo incluye un mejor manejo en la rotación de los animales en los potreros, protege las fuentes de agua y gestiona su uso sostenible por medio de acueductos ganaderos, y puede apoyarse con bancos forrajeros para suplemento alimenticio del ganado.

La reconversión productiva de ganadería extensiva a sistemas silvopastoriles es esencial en la estrategia nacional para enfrentar el cambio climático, dado el peso altamente significativo de este sector en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El *Segundo Reporte bienal de actualización de Colombia ante la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC)* reporta que en 2014 el denominado sector Afolu (Agriculture Forestry and Other Land Use) emitió 130 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> que corresponden al 55% de los 237 millones de toneladas emitidas por Colombia en dicho año. La ganadería aporta directamente el 18% del total de emisiones del país, con 30 millones de toneladas por la transformación del bosque en pastizales<sup>1</sup> y 36 millones de toneladas de emisiones asociadas a la fermentación entérica, la orina y el estiércol de los animales. La ganadería genera una y media veces más

emisiones de gases de efecto invernadero que la quema de combustibles por el transporte y la industria manufacturera y de la construcción, sectores que aportan en conjunto 44 millones de toneladas al año por este concepto (Ideam y PNUD, 2018). En síntesis, la ganadería aporta más de la cuarta parte del total de emisiones de gases de efecto invernadero del país y contribuye, según Fedegán, con apenas el 1,4% del PIB nacional (Fedegán, 2020).

Estas emisiones son parcialmente compensadas por actividades agropecuarias y forestales que absorben carbono, las cuales retienen –según la misma fuente citada– 23 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> por año, es decir, el equivalente al 10% del total de emisiones anuales de gases de efecto invernadero del país. Retenciones de carbono que se atribuyen principalmente y en su orden a la regeneración del bosque natural degradado, a las plantaciones forestales comerciales y al crecimiento de cultivos permanentes. Pero si la reconversión ganadera de praderas degradadas se escala a sistemas silvopastoriles todavía hay un gran potencial de fijación de carbono.

Los sistemas silvopastoriles mitigan la presión sobre los bosques y liberan tierras para regeneración de bosques y conservación de la biodiversidad. Adicionalmente, mediante sistemas de nutrición animal más balanceados (Chará et al., 2017), disminuyen las emisiones de metano y óxido nitroso, ambos gases de efecto invernadero muy potentes (Ciat-Cipav, 2015). En este sentido, todos los espacios deberían combinar producción y conservación para gestionar territorios sostenibles, postulado que formó parte de los debates entre conservacionistas y productores agropecuarios en la conformación de la Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, que luego quedó plasmado en sus estatutos (Resnatur, 2016). El propósito es que toda finca sea una reserva y toda reserva sea productiva.

La ganadería es señalada como motor para la destrucción del bosque especialmente en América Latina, y en Colombia esto ha tenido una fuerte expresión, conjugada con otros complejos procesos como la colonización, la violencia, los

1 Al resto de la deforestación se le atribuyen emisiones por siete millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq. A su vez, a las transiciones entre bosque natural y otras tierras forestales, las cuales incluyen la degradación de los bosques, se le atribuyen emisiones por veintitrés millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub>eq.

cultivos de uso ilícito, la apropiación especulativa de tierras, la pobreza, los incentivos perversos y, en general, una presencia del Estado precaria y muchas veces errática. En sus informes de seguimiento a la deforestación el Ideam señala la praderización y las malas prácticas ganaderas como una de las principales causas históricas de la pérdida de bosques en Colombia (Ideam, 2019, 2020).

## 2. POSIBILIDAD DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA EN LA GANADERÍA

La reconversión productiva de la ganadería puede desempeñar un papel fundamental para la conservación y recuperación de biodiversidad, suelos, aguas y bosques. La barrera para el uso del árbol, del arbusto y de la palma en el arreglo ganadero es cultural; los árboles y demás especies no solo no desplazan al ganado, sino que lo pueden alimentar y mejorar su productividad. La barrera cultural se explica parcialmente porque cuando en las zonas de transformación de bosque natural a potrero se dejan algunos árboles de buen tamaño, el ganado se concentra bajo su sombra y muchas veces caen ramas que le causan daño. Esto se debe a que cuando los árboles están en un entorno boscoso, este les sirve de protección y soporte; pero al estar aislados y más expuestos a vientos y otros factores naturales, son estructuralmente más vulnerables y débiles.

Dadas las presiones migratorias derivadas del calentamiento global, los corredores biológicos que se pueden generar con los sistemas silvopastoriles resultan esenciales para interconectar manchas de bosque, favoreciendo la migración altitudinal de especies como elemento fundamental de conservación de la biodiversidad (Fraser, 2014). Hay evidencias de recuperación de la biodiversidad en los paisajes intervenidos cuando se migra de praderas homogéneas a sistemas silvopastoriles –estos demuestran que es posible un balance positivo en las fincas en términos de fijación de carbón, recuperación de biodiversidad y aumento en la capacidad de carga ganadera por hectárea (The World Bank, 2008)–.

La expansión de los sistemas silvopastoriles no depende únicamente de sus virtudes y viabilidad económica, ecológica y tecnológica como sistema productivo frente a los sistemas de ganadería extensiva predominante. Para que se dé la re-

conversión productiva se requiere intervenir con incentivos y estrategias que van más allá del sistema productivo. Si bien el conocimiento de los sistemas silvopastoriles ya está en diversas regiones del país, estos aún no se han extendido de manera masiva en Colombia. Un gran obstáculo es que la ganadería extensiva es una práctica común, de bajo esfuerzo y poca inversión, en predios donde se utiliza el suelo no como factor productivo sino, principalmente, como espacio de especulación predial y acumulación de riqueza y poder (KPMG S. A. S. y KPMG Advisory, 2020). Cuando esto sucede, la rentabilidad del cambio en el sistema productivo es un aspecto secundario para el terrateniente. Además, para que los sistemas silvopastoriles sean rentables, requieren inversión, tecnología y mayor cantidad de trabajo, lo cual exige organización y emprendimiento del terrateniente como productor. Estos aspectos explican parcialmente por qué estos sistemas productivos, aun siendo más rentables que los convencionales utilizados por la mayoría de los ganaderos colombianos, no son una práctica que domine o se expanda con fortaleza en el paisaje nacional.

La Encuesta nacional agropecuaria señala que en 2019 el total del uso del suelo agropecuario fue de 50,1 millones de hectáreas: el uso pecuario ocupó 39,0 millones, con una participación del 77,9%, seguido de los bosques con 5,2 millones (10,3%), el uso agrícola con 4,6 millones (9,2%) y otros usos con 1,3 millones (2,6%) (Dane, 2019). Según el Censo nacional agropecuario de 2014, la ganadería ocupaba el 65% de las unidades productoras censadas, predominando las pasturas con baja capacidad de carga (cálculos con base en Dane, 2020 y Fedegán, 2006)<sup>2</sup>. En los departamentos de Amazonas, Vaupés, Guainía y Vichada se tiene una capacidad de carga de apenas 0,05 animales por hectárea; es decir que por cada animal se emplean más de 21 hectáreas. En el resto del país esta capacidad de carga es mejor, con 1,03 animales por hectárea de pastos y praderas, para un promedio de 0,97 hectáreas por animal. Esta capacidad de carga contrasta con la estimada para los sistemas silvopastoriles, de más de 2,75 unidades gran ganado (UGG) por hectárea, para un promedio

2 Fedegán (2006, p. 32) presenta datos de la *Encuesta nacional agropecuaria 2005* (Dane, 2005) según los cuales en ese año habría 30,98 millones de hectáreas en pastos y 7,97 millones en malezas y rastrojos, todas ellas clasificadas como de uso pecuario.

de 0,36 hectáreas por unidades de gran ganado (cálculos con base en Banco Mundial y Technoserve, 2019).

### 3. PROYECTOS PILOTO DE GANADERÍA SOSTENIBLE

La reconversión productiva de praderas homogéneas a sistemas silvopastoriles tiene claras ventajas para el propietario de la tierra en términos de retorno a su inversión y el uso sostenible de la oferta natural, contribuyendo a la gestión de territorios sostenibles. Así lo demuestran dos proyectos piloto –Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas para Colombia, Costa Rica y Nicaragua (2002-2007); y Ganadería colombiana sostenible (2010-2020)–, elaborados y supervisados por el Banco Mundial y financiados inicialmente con recursos del Fondo para el Medio Ambiental Mundial (GEF: Global Environment Facility), y el segundo con una fuerte cofinanciación del Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido (DECC: Department of Energy and Climate Change).

El primero de estos proyectos, de acuerdo con evaluación posterior a su cierre, permitió verificar hipótesis de trabajo según las cuales la reconversión de la ganadería extensiva de praderas sin árboles a sistemas silvopastoriles contribuye a recuperar biodiversidad en los paisajes ganaderos, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de carne o leche producida, proteger los suelos de la erosión y mejorar la rentabilidad del uso del suelo para el propietario.

Veamos en detalle estos resultados (The World Bank, 2008): en biodiversidad, se partió de una línea base elaborada en 2001 en las fincas vinculadas al proyecto en las cuales se hizo un inventario de aves, mariposas y moluscos antes de iniciar el establecimiento de los sistemas silvopastoriles, con un registro inicial de ciento cuarenta especies de aves, sesenta y siete de mariposas y treinta y cinco de moluscos. Al cierre del proyecto en 2007, en las mismas fincas se registraron ciento noventa y siete especies de aves, ciento treinta de mariposas y ochenta y una de moluscos.

Adicionalmente, en cinco años de implementación, en los tres países el proyecto capturó un total de 71.713 toneladas de CO<sub>2</sub>eq. Para tal fin se vincularon doscientas noventa y dos fincas con 12.262 hectáreas intervenidas, generándose

se como resultado del proyecto un cambio de uso del suelo hacia sistemas silvopastoriles en 3.673 hectáreas –con un promedio del 30% del área de las fincas transformadas hacia este nuevo sistema productivo–; y un incremento promedio de fijación de carbono de 1,17 ton CO<sub>2</sub>eq/ha/año sobre el total del área intervenida, es decir, un promedio de fijación de 3,90 ton CO<sub>2</sub>eq /ha/año sobre el área efectivamente transformada hacia los sistemas silvopastoriles.

En términos de impacto sobre la emisión de gases de efecto invernadero, se registró una disminución promedio de 21% en las emisiones de metano emitido y de 36% en las de óxido nítrico por unidad de carne o leche producida. Esto a consecuencia de una mejoría en la calidad del forraje, especialmente con el uso de leucaena (*Leucaena leucocephala*) y de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en potreros con pasturas mejoradas de los sistemas silvopastoriles.

En términos de manejo de suelos, la pérdida de suelos se redujo casi 50% –pasando de 80,9 ton/ha/año a 44,1 ton/ha/año–, y el uso de herbicidas para el control de malezas en las áreas intervenidas disminuyó 43%, resultado que contribuye a la recuperación de la biodiversidad en las fincas ganaderas.

Respecto a la rentabilidad asociada al cambio de sistema y al retorno de las inversiones requeridas para hacer la reconversión productiva, fue favorable para el productor al aumentar la capacidad de carga ganadera por hectárea, haciendo así un negocio mejor y más sostenible. Según el informe final del proyecto (The World Bank, 2008), la utilidad para los productores se incrementó en 10% en promedio, sin incluir lo recibido por pago por servicios ambientales (PSA), y la capacidad de carga ganadera por hectárea en las fincas vinculadas a la iniciativa aumentó 30%.

Es importante destacar que el cambio del sistema productivo estuvo acompañado de asistencia técnica gratuita y de alta calidad, y con un pago por servicios ambientales equivalente, en promedio, al 30% de la inversión que debía hacer cada productor en su predio para hacer la migración de los potreros sin árboles a los sistemas silvopastoriles (The World Bank, 2008).

Las acciones del proyecto piloto y sus resultados llevaron a que entidades como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la

Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán), Corpoica (ahora Agrosavia), la Fundación Natura, el Fondo para la Acción Ambiental, The Nature Conservancy (TNC), las corporaciones autónomas regionales de Risaralda (Carder), de Santander (CAS), de la Frontera Nororiental (Corponor), y para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM), además de Masbosques y las universidades de Antioquia y Nacional de Colombia, entre otras, incorporaran los sistemas silvopastoriles en sus propuestas institucionales.

El proyecto Ganadería colombiana sostenible (2010-2020)<sup>3</sup>, que cerró actividades en enero de 2020 y está en evaluación final al momento en el que se escribe este documento, registra impactos importantes: por ejemplo, según consultoría comisionada por el Banco Mundial a Technoserve en 2019 (Banco Mundial y Technoserve, 2019), en las cinco regiones intervenidas en Colombia se registró un incremento promedio del 25% en la productividad lechera (litros/hectárea/año),

y del 26% en la capacidad de carga (cabezas de gran ganado por hectárea y por año). Los resultados de esta consultoría muestran claramente los beneficios económicos potenciales que se obtendrían con la expansión de los sistemas silvopastoriles para distintos tipos de productores en Colombia.

Como puede observarse en el Recuadro –elaborado por los autores a partir de dichos resultados–, siete de ocho clases de fincas típicas ganaderas de sendas regiones del país, más que duplicar, algunas llegarían a más que cuadruplicar el beneficio neto por hectárea al año. Y, además, en una simulación asumiendo que cada finca logra pasar el 30% de su área a un sistema silvopastoril intensivo, en seis de los ocho casos se incrementarían en más del 35% los ingresos netos anuales para toda la finca; y en dos de estos casos este incremento sería mayor al 100%.

#### Recuadro

##### **Análisis del potencial económico de los sistemas silvopastoriles en Colombia**

Con información suministrada por Fedegán, la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav) y productores consultados en campo, la firma Technoserve analizó para el Banco Mundial el potencial de expansión de los sistemas silvopastoriles a partir de las experiencias del proyecto Ganadería colombiana sostenible, caracterizando distintos tipos de ganadería convencional en el país y analizando los flujos de ingresos y gastos de cada uno, entre otros indicadores. Luego, procedió a identificar, para cada finca tipo, el impacto potencial de pasar de ganadería convencional a sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi), tomando como referencia la información de los avances del proyecto analizado y de otras experiencias lideradas por Cipav.

Tomando como referencia este trabajo, elaboramos –bajo nuestra responsabilidad y a nuestro criterio– los siguientes indicadores comparativos entre la ganadería convencional y los sistemas silvopastoriles intensivos: 1) el ingreso neto por hectárea y por año, equivalente a los ingresos totales menos los costos, expresado en número de salarios mínimos mensuales legales vigentes de 2018 (SMMLV = \$781.242); 2) el ingreso neto por año (en SMMLV) para toda la finca en ganadería convencional, y para la misma finca pero con 30% de su área transformada a sistemas silvopastoriles intensivos; y 3) la capacidad de carga, expresada en unidades gran ganado por hectárea (UGG/ha).

Adicionalmente, con la información del mismo estudio calculamos tres indicadores financieros, expresados también en SMMLV: 1) la inversión inicial requerida para cambiar una hectárea de ganadería convencional a sistemas silvopastoriles intensivos; 2) los costos anuales incrementales por hectárea derivados del cambio y netos de la disminución de algunos costos al operar en el sistema silvopastoril intensivo; y 3) el tiempo de recuperación de la inversión inicial y de los costos incrementales.

En este recuadro se presentan los resultados obtenidos para ocho fincas tipo –de ganadería lechera y de doble propósito– de distintas regiones del país, en unas empleando vegetación de tilo y/o de botón de oro en el sistema silvopastoril intensivo, en otras leucaena, y en una de ellas combinando botón de oro y leucaena.

3 Administrado por el Banco Mundial, financiado con recursos del GEF y apoyado por el Fondo para el Cambio Climático del Reino Unido que aportó 15 millones de libras esterlinas a partir de 2013, tuvo a Fedegán como entidad ejecutora y contó con la participación de Cipav, TNC y el Fondo Acción como entidades co-ejecutoras.

Resultados obtenidos con estos indicadores (unidades monetarias en pesos colombianos de 2018)

TIPO 1: GANADERÍA LECHERA-SSPI CON TILO O BOTÓN DE ORO (ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE)				TIPO 2: GANADERÍA LECHERA-SSPI CON TILO O BOTÓN DE ORO (ANTIOQUIA)			
Tamaño de la finca típica: 13 ha	Convencional		Incremento (%)	Tamaño de la finca típica: 23 ha	Convencional		Incremento (%)
	(100%)	(70%) SSPI (30%)			(100%)	(70%) SSPI (30%)	
Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	1,3	6,1	356	Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	1,2	5,6	359
Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	1,4	3,0	107	Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	2,4	4,9	108
Capacidad de carga UGG/ha	1,9	3,8	100	Capacidad de carga UGG/ha	1,5	2,0	33
<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,76			<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,76		
<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,59			<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,59		
<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	3 años			<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	3 años		
TIPO 3: GANADERÍA LECHERA-SSPI CON TILO O BOTÓN DE ORO (NARIÑO)				TIPO 4: GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO-SSPI CON TILO (CUNDINAMARCA Y BOYACÁ)			
Tamaño de la finca típica: 4,5 ha	Convencional		Incremento (%)	Tamaño de la finca típica: 53 ha	Convencional		Incremento (%)
	(100%)	(70%) SSPI (30%)			(100%)	(70%) SSPI (30%)	
Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	1,15	4,5	291	Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	0,3	0,5	40
Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	0,5	0,9	68	Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	1,5	1,6	12
Capacidad de carga UGG/ha	2,7	3,7	37	Capacidad de carga UGG/ha	1,0	1,9	90
<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,76			<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,76		
<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,59			<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,59		
<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	4 años			<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	>10 años		
TIPO 5: GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO-SSPI CON TILO (ANTIOQUIA)				TIPO 5A: GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO-SSPI CON BOTÓN DE ORO Y LEUCAENA (ANTIOQUIA)			
Tamaño de la finca típica: 81 ha	Convencional		Incremento (%)	Tamaño de la finca típica: 81 ha	Convencional		Incremento (%)
	(100%)	(70%) SSPI (30%)			(100%)	(70%) SSPI (30%)	
Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	0,3	0,6	138	Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	0,3	0,8	237
Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	2,6	3,0	17	Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	2,6	3,5	37
Capacidad de carga UGG/ha	1,0	1,4	40	Capacidad de carga UGG/ha	1,0	1,4	40
<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,76			<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	3,35		
<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,59			<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,71		
<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	4 años			<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	>10 años		
TIPO 6: GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO-SSPI CON LEUCAENA (CARIBE/ATLÁNTICO)				TIPO 7: GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO-SSPI CON LEUCAENA (ORIENTE/CENTRO/SUR)			
Tamaño de la finca típica: 28 ha	Convencional		Incremento (%)	Tamaño de la finca típica: 107 ha	Convencional		Incremento (%)
	(100%)	(70%) SSPI (30%)			(100%)	(70%) SSPI (30%)	
Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	0,6	1,82	186	Ingreso neto por ha al año: smmlv/año	0,3	0,9	203
Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	1,5	2,3	58	Ingreso neto total finca al mes: smmlv/mes	3,0	4,6	56
Capacidad de carga UGG/ha	2,6	4,3	65	Capacidad de carga UGG/ha	1,3	2,0	54
<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	2,94			<i>Inversión inicial adicional (millones pesos/ha)</i>	2,94		
<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,20			<i>Costos anuales adicionales (millones pesos/ha)</i>	0,20		
<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	6 años			<i>Tiempo de recuperación de la inversión(*)</i>	10 años		
* Tiempo de recuperación de la inversión, aplicando una tasa de descuento efectiva de 5% anual.							
Fuente: elaboración propia con base en el estudio del Banco Mundial y Technoserve (2919) citado en el texto.							

Hay dos asuntos que ameritan especial atención: el financiamiento de la inversión y la asistencia técnica. En relación con los recursos de inversión, cada tipo de finca requeriría cerca de US\$1.000 por hectárea para pasar de ganadería convencional a sistemas silvopastoriles intensivos. Sin embargo, solo cuatro de los ocho tipos de finca analizados tienen periodos de retorno de la inversión entre tres y cuatro años, con alguna remota posibilidad de ser manejables con líneas de crédito convencional –aunque para acceder a este tipo de créditos en el país existen serias deficiencias en disponibilidad de recursos y altos costos de transacción–. Para los otros cuatro tipos de finca sería imposible autofinanciarse, ya que arrojan periodos de retorno de más de cinco años, y dos de ellas con plazos que superan los diez años.

Desde la perspectiva económica es importante tener en cuenta de manera articulada tanto los requerimientos de financiación con condiciones adecuadas de crédito como la disponibilidad de asistencia técnica oportuna y de alta calidad. En relación con las condiciones de financiación, este proyecto piloto intentó tramitar créditos con cerca de seiscientos productores, de los cuales solo alrededor del 10% fueron elegibles para acceder a los mismos; y a ninguno de los aprobados se le asignó el Incentivo a la capitalización rural (ICR), pese a que Finagro tenía fondos disponibles para este fin (Cipav, 2020).

Por otra parte, en todos los casos analizados se asume que el costo de la asistencia técnica es asumido de manera externa, adicional a los costos directos de producción pero sin que el ganadero cubra estos costos. De esta forma, en el caso de los pequeños y medianos productores se requeriría un apoyo especial del Estado para garantizar que esta asistencia llegue de manera oportuna y eficaz, o de lo contrario sería imposible adoptar la tecnología de los sistemas silvopastoriles.

Según medición adelantada por Cipav (2020), en las unidades productivas vinculadas al proyecto las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyeron entre 20 y 40%. El área de las fincas intervenidas con apoyo del proyecto es cercana a las 100.000 hectáreas, lo cual si bien es mucho mayor que lo alcanzado en el primer proyecto –cuando fueron cerca de 5.000–, sigue teniendo un carácter piloto con relación a los 39 millones de hectáreas que según el Dane (2019) se usan en ganadería en la geografía colombiana. La expansión de los

sistemas silvopastoriles a escala es un reto para la ganadería y para el país.

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Ganadería y uso de la tierra: una actividad a transformar

La ganadería y el consumo de carne y leche son prácticas sociales con gran arraigo cultural que permanecerán a largo plazo; por ello, los sistemas silvopastoriles apuntan a la reconversión ganadera y no a la erradicación de esta actividad productiva. La transformación del sistema productivo de ganadería extensiva de praderas sin árboles a sistemas silvopastoriles contribuye a conservar la biodiversidad y a disminuir la presión sobre el bosque húmedo tropical, y constituye una alternativa de mitigación y adaptación al cambio climático conservando la actividad como práctica cultural y productiva. En este sentido, se busca incrementar la rentabilidad para el ganadero con sistemas sostenibles de producción: el incremento en rentabilidad es el principio básico y el argumento central para la sostenibilidad de la migración de los sistemas extensivos a sistemas silvopastoriles.

La reconversión productiva respeta el papel del ganado en los medios de vida y en la cultura de las comunidades locales: el ganado se asimila a la alcancía o medio de ahorro y la vaquita lechera a la fuente del flujo diario de efectivo. La reconversión no pretende convertir al ganadero en guardabosques, sino que valore los servicios ambientales y el buen manejo de la base natural para su sostenibilidad como productor, y que con ello aporte a la gestión de territorios sostenibles. Sin embargo, uno de los principales obstáculos para lograr esta reconversión es cultural, ya que tradicionalmente el ganadero ha considerado al árbol y al bosque como competidores del pasto. Se busca –con argumentos económicos y culturales–, que empiece a verlos como complementos a su actividad y que se convierta en amigo de la biodiversidad.

## 4.2 Especulación predial: una limitación al establecimiento de sistemas silvopastoriles

En Colombia, para muchos terratenientes la propiedad de la tierra en espacios rurales tiene el propósito fundamental de apropiación de riqueza y poder. El terrateniente, que actúa como especulador predial, se apropia del incremento en el precio del suelo rural, asociado principalmente a inversiones con recursos públicos en infraestructura que integra de manera lucrativa las tierras al mercado. Si no hay incentivos y cambios en el impuesto predial, lo que es bastante difícil de lograr porque existe una política de Estado profundamente rentista en relación con la propiedad de la tierra (Garay y Espitia, 2019), muy pocos terratenientes asumirán los retos de la producción con sistemas silvopastoriles. Solo aquellos propietarios de suelos rurales que estén dispuestos a invertir para mejorar la productividad del suelo como soporte de una actividad productiva con beneficios económicos, integrándolo a un emprendimiento productivo, tomarán la determinación de invertir y asumir los riesgos de migrar de la ganadería extensiva a los sistemas silvopastoriles.

La presión social frente a la ganadería extensiva sumada al conocimiento y la divulgación de los sistemas silvopastoriles están aumentando el número de terratenientes que migran a estos sistemas productivos, pero es una migración muy lenta. Esta transformación requiere inversiones cuantiosas, prácticas tecnológicas adecuadas y gestión empresarial, y el especulador predial no está interesado en hacer estas inversiones ni en asumir los riesgos asociados a la reconversión. Esto explica que, a pesar de ser más rentables, los sistemas silvopastoriles no sean asumidos de manera más dinámica en la mayor parte del área donde predomina la ganadería extensiva.

En predios de zonas de expansión de la llamada "frontera agropecuaria" la ganadería extensiva es una forma recurrente de uso para reclamar, manejar y mantener la propiedad, cuyo objetivo central es la especulación predial. Para que esto se detenga, es necesario frenar la titulación y las expectativas de titulación individual en las dos zonas que conservan las mayores masas forestales del país, el Amazonas y el Andén Pacífico. En estos territorios es necesario fortalecer los derechos colectivos de propiedad y manejo del territorio en resguardos indígenas, tierras colectivas asignadas a comunidades afrodescendientes y apoyar la creación y gestión de zonas de reserva campesina.

La titulación colectiva a campesinos como alternativa para frenar la deforestación debe estar acompañada de posible asignación de derechos de uso para unidades productivas familiares en el interior de la propiedad colectiva. En estos territorios se deben impulsar los sistemas silvopastoriles que demandan menor extensión y son amigables en términos de conservación de biodiversidad. Para que los sistemas silvopastoriles sean exitosos requieren inversión, tecnología y gran compromiso y manejo de parte de los productores, sean arreglos individuales o cooperativos.

## 4.3 Conocimiento, capacidad técnica y resultados económicos para impulsar los sistemas silvopastoriles

Los resultados del Proyecto piloto regional (2002-2007) llevaron a varias instituciones ambientales y agropecuarias colombianas a ver en los sistemas silvopastoriles una oportunidad de trabajar por la gestión ambiental. El proyecto Ganadería colombiana sostenible (2010-2020) impulsó la reconversión productiva en cinco regiones diferentes de Colombia. Estos proyectos, sumados a otras actividades y proyectos adelantados por diversas entidades tanto gubernamentales como privadas, hacen que Colombia cuente hoy con experiencia, capacidad técnica y demostrativa para ampliar la práctica de sistemas silvopastoriles. Una reconversión a escala en la ganadería colombiana será importante soporte para cumplir la meta nacional de reducción de gases de efecto invernadero.

Para una mayor extensión de los sistemas silvopastoriles es necesaria una inversión cuantiosa de recursos públicos que incentive a los productores mediante el pago por servicios ambientales, asistencia técnica y crédito para que migren de la ganadería extensiva en praderas homogéneas y degradadas a sistemas silvopastoriles. Los mayores éxitos en la reconversión de pasturas sin árboles a sistemas silvopastoriles han contado con asistencia técnica gratuita y de alta calidad, y con pagos por servicios ambientales asociados a la fijación de carbono, a la recuperación de la biodiversidad y a la gestión de territorios sostenibles. Los proyectos adelantados aún no superan el carácter de proyectos y actividades piloto. Al respecto se enfrentan dos obstáculos principales: la capacidad del país para suministrar apoyo técnico de manera masiva y accesible a los ganaderos, especialmente aquellos de menor tamaño; y modificar las condiciones de crédito para que se adecuen a requerimientos de inversión a largo

plazo y con bajos costos de transacción. Se requieren entonces grandes esfuerzos para que estos proyectos piloto se proyecten a nivel del paisaje.

La adopción masiva de los sistemas silvopastoriles debe superar barreras culturales, financieras y difusión de buenas prácticas, así como mercados que logren identificar los productos que provienen de sistemas más amigables con la naturaleza. Como punto de partida, el apoyo gubernamental es indispensable para divulgar la tecnología, incentivar el cambio, suministrar crédito adecuado, mejorar el uso productivo del espacio y mejorar razas.

#### 4.4 Catastro multipropósito, conservación y producción agropecuaria

Para que en Colombia la posesión de la tierra rural tenga como prioridad la producción y deje de ser principalmente un negocio de especulación, es necesario avanzar con la titulación predial y definir impuestos de manera diferenciada, según el uso del suelo y su impacto ecológico, económico y social.

El catastro multipropósito debe permitir un impuesto diferencial: el monto del impuesto predial en la parte productiva del predio debe inducir al propietario a trabajarlo con un propósito productivo, de tal manera que el mero hecho de ser terrateniente deje de ser un negocio especulativo (Garay y Espitia, 2019, p. 36). La parte del predio dedicada a conservación o a la restauración debe tener un impuesto bajo e incluso un pago por servicio ambiental, para que genere servicios ecosistémicos que aporten a la productividad y la sostenibilidad del territorio. Esto requiere una delimitación clara de la estructura ecológica principal asociada a la regulación hídrica y a la conservación y recuperación de la biodiversidad en cada municipio, herramienta que permitirá identificar y delimitar las partes de los predios que, en ciertas condiciones de uso, pueden ser eximidas del impuesto predial, y aquellas que según los sistemas productivos sostenibles que en ellas se adelantan, pueden obtener un descuento en el mismo. Estos mecanismos diferenciados incentivarán a los ganaderos para que realicen la reconversión.

En todos los espacios se deben combinar producción y conservación. En algunos predios tendrá prioridad la producción sobre la conservación y en otros esta sobre aquella. En ciertas áreas cubiertas por ecosistemas estratégicos que generan importantes servicios ecosistémicos el uso que genera mayor aporte a la

producción, a la economía y al bienestar social es la conservación o recuperación de ecosistemas naturales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial y Technoserve.** 2019. "Estudio sobre la implementación y expansión de sistemas silvopastoriles para productores de ganado colombianos". Recuperado de <http://pubdocs.worldbank.org/en/711041575495351379/pdf/PPT-Caso-de-Negocio-Proyecto-de-Ganader%C3%A1-Da-Colombiana-Sostenible-Estudio-sobre-la-Implementaci%C3%B3n-y-Expansi%C3%B3n-de-Sistemas-Silvopastoriles-para-los-Ganaderos-Colombianos.pdf>
- Ciat-Cipav.** 2015. "Determinación del potencial de reducciones de gases de efecto invernadero en sistemas silvopastoriles en el proyecto "Análisis de sistemas productivos en Colombia para la adaptación al cambio climático"". Reporte final. Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat) y Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (Cipav). Cali.
- Cipav.** 2020. "Informe final del proyecto Ganadería colombiana sostenible presentado por Cipav para Fedegan". Sin publicar.
- Chará, J., Rivera, J., Barahona, R., Murgueitio, R., Deblitz, C., Reyes, E., Mauricio, R. M., Molina, J. J., Flores, M. y Zuluaga, A.** 2017. "Intensive silvopastoral systems: Economics and contribution to climate change mitigation and public policies" (pp. 395-416). En F. Montagnini (ed.) *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty. Advances in Agroforestry*. Vol. 12. Springer. Dordrecht.
- Dane.** 2019. Encuesta nacional agropecuaria (ENA). Información 2019. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#presentaciones-por-departamento>
- . 2020. *Colombia - Tercer Censo nacional agropecuario - 2014*. Recuperado de [http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/get\\_microdata](http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/get_microdata)
- Fedegan.** 2020. Cifras de referencia del sector ganadero colombiano. Recuperado de <https://estadisticas.fedegan>

org.co/DOC/download.jsp?pRealName=Cifras\_Referencia\_2021\_vf.pdf&ildFiles=743

----- . 2006. *Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019. Por una ganadería moderna y solidaria*. Fedegán. Bogotá. Recuperado de <https://www.fedegan.org.co/plan-estrategico-de-la-ganaderia-colombiana-2019>

----- . 2018. *Ganadería colombiana - Hoja de ruta 2018-2022*. Fedegán. Bogotá. Recuperado de [http://static.fedegan.org.co/s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja\\_de\\_ruta\\_Fedegan.pdf](http://static.fedegan.org.co/s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf)

**Fraser, B.** 2014, 10 de enero. "Los corredores biológicos ayudan a que las plantas se adapten al cambio climático". Recuperado de [forestsnews.cifor.org](https://forestsnews.cifor.org). <https://forestsnews.cifor.org/20932/los-corredores-biologicos-ayudan-a-que-las-plantas-se-adapten-al-cambio-climatico-estudio>. Consultado en septiembre de 2020.

**Garay, L. J. y Espitia, J. E.** 2019. *Dinámica de las desigualdades en Colombia. En torno a la economía política en los ámbitos socio-económico, tributario y territorial*. Ediciones Desde Abajo. Bogotá.

**Ideam.** 2019. Resultados monitoreo de la deforestación 2018. Recuperado de <https://cutt.ly/PcH1GQZ>

----- . 2020. Resultados de monitoreo de la deforestación 2019. Recuperado de <https://cutt.ly/PcHM8Ow>

**Ideam y PNUD.** 2018. *Segundo Reporte bienal de actualización de Colombia a la Convención marco de las Naciones Unidas para el cambio climático (CMNUCC)*. Ideam, PNUD, MADS,

DNP, Cancillería, FNAM. Bogotá. Recuperado de [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251\\_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/47096251_Colombia-BUR2-1-2BUR%20COLOMBIA%20SPANISH.pdf)

**KMPG S. A. S. y KMPG Advisory.** 2020. "Análisis político y económico (PEA) de la deforestación en regiones afectadas por el conflicto en la Amazonía colombiana. Caso de Caquetá, Meta y Guaviare". Recuperado de <http://www.foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2020/05/PEADeforestacionKPMG.pdf>

**Murgueitio, E., Chará, J. D., Solarte, A. J., Uribe, F., Zapata, C. y Rivera, J. E.** 2013. "Agroforestería pecuaria y sistemas silvopastoriles intensivos (SSPi) para la adaptación ganadera al cambio climático con sostenibilidad". *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 26, 313-316.

**Resnatur.** 2016. "Estatutos". Recuperado de <https://resnatur.jimdofree.com/sobre-resnatur/estatutos/>

**Ruiz, J. P.** 2020, 20 de octubre. "¿Por qué titulación colectiva y no individual en la Amazonia y el Pacífico?". Recuperado de <https://www.elespectador.com/opinion/por-que-titulacion-colectiva-y-no-individual-en-la-amazonia-y-el-pacifico/>

**The World Bank.** 2008. "Implementation completion and results report. Integrated Silvopastoral Approaches to Ecosystem Management for Colombia, Costa Rica and Nicaragua". Washington DC. Recuperado de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/151131468300538343/pdf/ICR00008750ICR1isclosed0Nov02502008.pdf>

## ACERCA DE LOS AUTORES

**Juan Pablo Ruiz.** Miembro del Comité Asesor de Expertos del Foro Nacional Ambiental. Profesor asociado, maestría de la Facultad de Finanzas, Gobierno y Relaciones Internacionales, Universidad Externado de Colombia; y maestría en Derecho Ambiental, Universidad del Rosario.

**Guillermo Rudas.** Miembro del Comité Asesor de Expertos del Foro Nacional Ambiental. Investigador del Centro de Estudios Manuel Ramírez (CEMR). Consultor y asesor de organizaciones nacionales y multilaterales en asuntos medio ambiente y economía.

La cátedra Repensar el futuro de América Latina y el Caribe. Alternativas para la transformación social-ecológica, ha sido organizada por el Foro Nacional Ambiental (FNA), la Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia (Fescol), y las seis universidades pertenecientes al FNA: el Centro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe de la Universidad de los Andes, el Departamento de Derecho Ambiental de la Universidad del Rosario, la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Norte y la Universidad Tecnológica de Pereira.

Entre sus objetivos se encuentra, haciendo alusión a su título, hacer un análisis y debate del futuro de América Latina y el Caribe, así como de las alternativas para su transformación social-ecológica; se busca también examinar el caso colombiano e incentivar la apropiación del análisis del futuro socio-ambiental por medio del debate regional, nacional y territorial.