

Patrimonio Natural

Distribución de la tierra, degradación ecosistémica y pasivos ambientales en Colombia:

un análisis de responsabilidades y costos de la restauración.



Distribución de la tierra, degradación ecosistémica y pasivos ambientales en Colombia:

un análisis de responsabilidades y costos de la restauración

Autoras y autores

Jessica F. Sandoval J.
Profesional Especializada en Políticas Públicas y Desarrollo Rural de la Dirección Ejecutiva

Juana Ariza M.
Profesional en finanzas sostenibles

Olga Adriana León M.
Consultora en restauración e incentivos a la conservación

María Claudia Fandiño O.
Consultora en Conservación y Políticas Públicas

Fco. Alberto Galán S.
Director Ejecutivo

Edición y corrección de estilo
María Claudia Fandiño O.
Angélica Calixto Galván

Diseño y diagramacion
Angélica Calixto Galván

Fotografía de portada
Angélica Calixto Galván

Fotografías
Ana Cristina Estupiñán
Angélica Calixto Galván
Bram Smits
Corazón de la Amazonía
Cristian Revelo
Michell León / Pronaturaleza
Nicolás Becerra
Serraniagua
UNIPA / Nicolás Becerra
Vanessa Moreno
Visión Amazonía

Cítese como:
Fondo Patrimonio Natural, 2026a. Distribución de la tierra, degradación ecosistémica y pasivos ambientales en Colombia: un análisis de responsabilidades y costos de la restauración. Bogotá, septiembre de 2026.

Derechos y autorizaciones
Los contenidos de esta publicación son de autoría del Fondo Patrimonio Natural, elaborados en el marco de su linea de restauración. El material de esta obra está sujeto a derechos de autor y puede ser reproducido de manera total o parcial, con fines no comerciales y educativos, siempre y cuando se cite su autoría. Cualquier consulta sobre derechos y licencias, debe dirigirse al correo electrónico: comunicaciones@patrimonionatural.org.co



Foto: UNIPA / Nicolás Becerra

Siglas, acrónimos, abreviaturas y símbolos

AFOLU
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra

CAR
Corporaciones Autónomas Regionales

CORPOICA
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

DANE
Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP
Departamento Nacional de Planeación

ENR
Estrategia Nacional de Restauración

FAO
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FONAM
Fondo Nacional Ambiental

FPN
Fondo Patrimonio Natural

GGGI
Instituto Global para el Crecimiento Verde

IDEAM
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC
Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IPBES
Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas

OCDE
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PAB
Plan de Acción de Biodiversidad de Colombia al 2030

PIB
Producto Interno Bruto

PNR
Plan Nacional de Restauración

PNUD-BIOFIN
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad

PTF
Productividad Total de los Factores

REPA
Registro de Pasivos Ambientales

UAF
Unidad Agrícola Familiar

UNCCD
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación

UPRA
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

WCS
Wildlife Conservation Society – Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre

Abreviaturas y símbolos utilizados

CO_2 eq Dióxido de carbono equivalente
COP Peso colombiano
ha Hectárea
kt Kilotonelada
s. f. Sin fecha
USD Dólar estadounidense
% Porcentaje



Contenido

Foto: Angélica Calixto

1. **Introducción** 8

2. **La brecha entre la degradación ecosistémica y la respuesta en restauración** 11

3. **Los pasivos ambientales en la política pública colombiana: avances y desafíos para la restauración y la corresponsabilidad** 14
   - *3.1 La evolución de la política pública sobre pasivos ambientales* 14
   - *3.2 La nueva ley de pasivos ambientales: avances, vacíos y retos* 17

4. **Distribución y uso de la tierra: concentración, fragmentación y su relación con la integridad ecológica y los pasivos ambientales** 21
   - *4.1 Concentración y fragmentación de la tierra* 22
   - *4.2 La integridad ecológica a la luz de la concentración y fragmentación de la tierra* 23

5. **La estructura de la propiedad como condicionante de la función ecológica de la propiedad, la restauración y la gestión de los pasivos ambientales** 26
   - *5.1 La función ecológica de la propiedad frente a la estructura de la tierra* 26
   - *5.2 Implicaciones de la estructura de la propiedad para la política de restauración* 29
   - *5.3 Implicaciones para la gestión de los pasivos ambientales* 31

6. **Magnitud económica de la degradación ecosistémica: implicaciones para la restauración y su financiación** 33
   - *6.1 El sector agropecuario como caso de estudio* 34
   - *6.2Uso del suelo, productividad y eficiencia del sector agropecuario* 36
     - *6.2.1 Uso del territorio y desempeño productivo* 36
     - *6.2.2 Impactos ambientales y procesos de transformación del sector agropecuario* 39

6.3 Aproximación al costo económico de la degradación de suelos y a los requerimientos de restauración 40
6.3.1 Costos económicos de la degradación de suelos 42
6.3.2 Aproximación a los requerimientos financieros para la rehabilitación de áreas degradadas 44

7. **La restauración frente a la gestión de los pasivos ambientales: oportunidades y desafíos para la corresponsabilidad** 47

8. **Conclusiones** 50

9. **Recomendación** 53

10. **Bibliografía** 56

11. **Anexos** 62



Foto: Angélica Calixto

1. Introducción

La degradación ecosistémica en Colombia, impulsada por procesos como la deforestación, la contaminación y la sobreexplotación, conduce a una disminución de la integridad ecológica, entendida como la capacidad de los ecosistemas para mantener su estructura, composición y funcionamiento natural a lo largo del tiempo (Wildlife Conservation Society [WCS], 2024). La pérdida de esta integridad constituye una forma de daño ambiental, en la medida en que expresa un deterioro efectivo y verificable de los atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas.

En el ámbito del derecho ambiental y de la evaluación de impactos, el daño ambiental se asocia con la alteración significativa de los ecosistemas y la afectación de su capacidad para sostener procesos ecológicos y servicios ecosistémicos. Sin embargo, desde la economía estos procesos son interpretados como externalidades, es decir, como un efecto no compensado que una actividad económica genera sobre otros, cuyos costos ambientales no son incorporados plenamente en los sistemas de mercado ni en los procesos de toma de decisiones productivas. Esta limitación evidencia una de las principales carencias de la economía, que ha interpretado la degradación ambiental como una consecuencia indirecta y no como un componente estructural del sistema económico. La falta de internalización de estas externalidades genera distorsiones en los mercados y contribuye a la

Foto: Visión Amazonía

acumulación progresiva de impactos no compensados. Cuando esos daños no son remediados o persisten en el tiempo, pueden configurar un pasivo ambiental, entendido como una condición ambiental degradada que implica riesgos, costos o responsabilidades futuras asociadas a acciones de recuperación, compensación o restauración (Mwanza, 2022). En otras palabras, el daño ambiental se refiere al deterioro ya materializado, mientras que el pasivo ambiental alude a la obligación o carga ambiental que se proyecta hacia el futuro como consecuencia de ese deterioro.

Colombia ha avanzado en la medición de la integridad del paisaje (Instituto Humboldt, 2021) y, con base en ello, la Estrategia Nacional de Restauración (ENR) 2023-2026 y el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) 2024-2030 actualizaron y orientaron las acciones prioritarias en materia de restauración para el país, al focalizar las intervenciones en territorios con mayores niveles de degradación y pérdida de integridad. Aun así, aunque ambos documentos de política reconocen la necesidad de la participación de otros sectores, sus propuestas de acción se concentran principalmente en intervenciones directas del sector público ambiental y otorgan menor relevancia a la vinculación de los actores responsables de la degradación y al fortalecimiento de mecanismos de corresponsabilidad y reparación. Como resultado, persisten vacíos significativos en la medición económica y presupuestal del pasivo ambiental y de las compensaciones, así como en el desarrollo de herramientas orientadas a dimensionar el acumulado histórico de estos pasivos y su incidencia en la planificación de la restauración.

También sigue siendo limitada la incorporación de esquemas que movilicen la inversión privada, articulen iniciativas productivas sostenibles y estructuren mecanismos de financiamiento combinado orientados a la restauración. Esta limitación reduce la complementariedad con los recursos públicos y restringe la posibilidad de ampliar la escala de intervención.

Para el Fondo Patrimonio Natural (FPN), reconocer la relación entre la degradación ecosistémica, la integridad ecológica, los pasivos ambientales y las responsabilidades asociadas, permite plantear un abordaje de la restauración más amplio, estructural, equitativo y de mayores escalas. En el contexto colombiano, este enfoque resulta especialmente pertinente por dos razones centrales: i) la magnitud, complejidad y urgencia de la degradación ecosistémica, que desborda las capacidades financieras y operativas de una política de restauración basada exclusivamente en metas de área intervenida bajo responsabilidad del sector público ambiental; y ii) la forma inequitativa en que se han distribuido históricamente los costos de la degradación, que han sido asumidos principalmente por el Estado y la sociedad en su conjunto.

Con ese propósito, este documento ofrece elementos de análisis para fortalecer una perspectiva de corresponsabilidad en la restauración a gran escala. El análisis explora estrategias para enfrentar la pérdida de integridad ecológica a partir del reconocimiento de los costos de la degradación, del pasivo ambiental y de las responsabilidades diferenciadas derivadas de la distribución y el uso de la tierra en Colombia. Reconocer estas relaciones implica percatarse de la complejidad histórica, social y política de la degradación, y comprender que la restauración a gran escala no puede abordarse únicamente como un desafío técnico

o como una suma de proyectos aislados. Se trata de un problema estructural que exige decisiones de política pública de largo plazo, capaces de enfrentar las causas subyacentes de la degradación.

Este documento está dirigido a tomadores de decisión de distintos sectores, con el ánimo de ampliar la discusión más allá de las responsabilidades tradicionalmente asignadas al sector ambiental y de convocar a otros actores a reconocer su papel frente a la degradación del territorio. La restauración no debe entenderse únicamente como una intervención ambiental, también constituye una condición clave para la sostenibilidad de la producción y el bienestar de las poblaciones, ya que el capital natural constituye la base que sostiene la mayoría de las actividades económicas.

Avanzar hacia esquemas de corresponsabilidad resulta, por tanto, indispensable para integrar la restauración como un componente central del desarrollo territorial y productivo del país y hacer viables las acciones que se emprendan en este ámbito. Abrir esta discusión, aun de forma gradual, permite explorar caminos para una distribución más equilibrada y diferenciada de responsabilidades, fortalecer la sostenibilidad de las acciones de restauración y promover una relación más armónica entre producción, territorio e integridad ecológica, evitando que los costos ambientales continúen recayendo de manera desproporcionada sobre el Estado y la sociedad.

La corresponsabilidad tampoco se limita a la asignación de obligaciones institucionales o regulatorias. También invita a discutir la movilización de inversión privada, los esquemas de financiamiento combinado y otros mecanismos económicos que permitan vincular la restauración con las dinámicas productivas y la gestión del capital natural.



Foto: Vanessa Moreno

2. La brecha entre la degradación ecosistémica y la respuesta en restauración

La magnitud que ha alcanzado la degradación ecosistémica en Colombia ha ampliado la brecha entre la dimensión del problema y la respuesta institucional en materia de restauración (Galán-Sarmiento, 2025). Desde 2015, con el Plan Nacional de Restauración (PNR), este desafío se ha hecho cada vez más evidente. El Plan estimó la necesidad de intervenir 23 millones de hectáreas, con una meta de restaurar 1 millón de hectáreas en un horizonte de 15 años. Sin embargo, análisis más recientes basados en modelos de integridad del paisaje han ampliado sustancialmente esta estimación. Así, en la Estrategia Nacional de Restauración (ENR) identifica 58.873.791 hectáreas



Foto: Cristian Revelo

del territorio continental con pérdida de integridad ecológica, mientras que los compromisos actuales plantean metas significativamente más ambiciosas tanto en extensión como en tiempos de cumplimiento: 753.000 hectáreas en procesos de restauración durante el período 2023–2026 y, según el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), 5 millones de hectáreas al 2030, incluyendo procesos de reconversión productiva en 3 millones de hectáreas en la frontera agrícola, áreas insulares, humedales, rondas y cuerpos de agua.

Estas metas responden a una escala de intervención que exige una lógica de gestión mucho más estructurada. No solo por la complejidad técnica y territorial que implica su implementación, sino también por el sentido de urgencia que puede conducir a privilegiar el cumplimiento de metas de corto plazo asociadas a los ciclos de gobierno, sin construir una arquitectura institucional acorde con un problema cuyos resultados solo pueden consolidarse en horizontes de 30 años o más (Galán-Sarmiento, 2025).

Desde una perspectiva financiera, las estimaciones son igualmente críticas. Atender la totalidad de las áreas que han perdido su integridad podría requerir entre USD $114.286 millones, asumiendo un costo promedio de US$1.905 por hectárea, y US$574.60 millones, a un costo de US$9.524 por hectárea. Este último escenario equivale aproximadamente al presupuesto ambiental anual del país durante más de 180 años (Galán-Sarmiento, 2025).

La dimensión del reto también se refleja en la velocidad con que continúa avanzando la degradación. Entre 2010 y 2024, el país perdió 2.134.266 hectáreas de bosque, mientras que en el mismo periodo se reportaron 794.764 hectáreas en proceso de restauración. A esto se suma una alta incertidumbre sobre la permanencia y efectividad ecológica de estas intervenciones. De acuerdo con Vergara et al., (2024), aunque entre 2007 y 2022 se registraron geográficamente cerca de 260.000 hectáreas restauradas en ecosistemas boscosos, solo alrededor de 15.300 ± 2.000 hectáreas evidenciaron un aumento efectivo de cobertura de bosque o vegetación leñosa.

Los resultados, además, varían de forma importante según la antigüedad de las intervenciones. En las áreas reportadas entre 2007 y 2018 (53.458 ha), el 20 % presentó incremento en la cobertura boscosa, mientras que, en las áreas más recientes, reportadas entre 2019 y 2022 (201.502 ha), únicamente el 2 % mostró aumentos efectivos. Estos resultados sugieren, por un lado, que la consolidación de coberturas boscosas requiere horizontes temporales prolongados y, por otro, que evaluar el éxito de la restauración únicamente a partir de las áreas intervenidas ofrece una visión parcial de sus resultados.

La restauración también enfrenta un problema estructural relacionado con la distribución de los costos de la degradación. La mayor parte de estos procesos se financian con recursos públicos directos e indirectos (Aguilar-Garavito et al., 2025; Contraloría Delegada de Medio Ambiente, 2022; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad [PNUD-BIOFIN], 2021), lo que implica que la sociedad en su conjunto ha asumido los costos de la degradación y de los pasivos ambientales acumulados, mientras muchos de los responsables directos se han beneficiado del uso intensivo de los recursos sin asumir plenamente sus impactos. Esta situación se ve

agravada por el incumplimiento histórico de la función ecológica de la propiedad consagrada en el artículo 58 de la Constitución Política y por la ausencia de mecanismos efectivos que permitan aplicar el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas (Galán-Sarmiento, 2025).

La brecha, por tanto, trasciende las dimensiones técnica y financiera. También es institucional, porque la estructura actual de incentivos limita la participación de actores privados en la financiación de la restauración y restringe el desarrollo de esquemas de inversión orientados a la recuperación del capital natural.

Todo ello evidencia los límites de un enfoque centrado exclusivamente en metas de área, en proyectos aislados y de corto plazo, y en criterios predominantemente biofísicos y de facilidad operativa para la intervención, con una alta dependencia de esquemas convencionales de financiación. La persistencia de los procesos de degradación, la baja permanencia de las intervenciones y la distribución inequitativa de los costos ambientales plantean la necesidad de explorar instrumentos que permitan reconocer y abordar de manera más explícita las responsabilidades asociadas al deterioro ambiental. Ello supone fortalecer los mecanismos de atribución de responsabilidades, pero también desarrollar esquemas de financiamiento que articulen recursos públicos, participación del sector privado e instrumentos de inversión asociados a la restauración y la gestión del capital natural.

En este contexto, el concepto de pasivo ambiental ofrece una categoría analítica capaz de articular el estado de la integridad ecológica con obligaciones presentes y futuras, además de ampliar el alcance de la política de restauración hacia esquemas de corresponsabilidad más acordes con la escala y complejidad del problema. Su gestión, sin embargo, sigue siendo incipiente en Colombia y enfrenta importantes retos conceptuales, normativos y operativos. El siguiente capítulo examina los avances alcanzados en esta materia y los principales desafíos para su incorporación efectiva en la gestión ambiental y en las políticas de restauración.



Foto: Angélica Calixto

3. Los pasivos ambientales en la política pública colombiana: avances y desafíos para la restauración y la corresponsabilidad

3.1. La evolución de la política pública sobre pasivos ambientales

La incorporación de los pasivos ambientales en la política pública colombiana ha sido un proceso gradual, mediante el cual el país pasó de establecer principios generales de protección ambiental a reconocer de manera explícita la existencia de afectaciones ambientales acumuladas que requieren mecanismos específicos de gestión (Figura 1). La Constitución Política



Foto: Angélica Calixto

de 1991 reconoce el derecho a un ambiente sano (art. 79), establece la función ecológica de la propiedad (art. 58) y habilita mecanismos de reparación a través de acciones populares y de grupo. La Ley 99 de 1993, al crear el Ministerio de Ambiente y las corporaciones autónomas regionales (CAR), introdujo principios clave como "quien contamina paga", así como el principio de responsabilidad ambiental, que posteriormente servirían de base para el desarrollo del concepto de pasivo ambiental.

Durante varios años, sin embargo, la política ambiental se concentró principalmente en prevenir y sancionar los daños ambientales, sin desarrollar herramientas dirigidas a gestionar las afectaciones históricas acumuladas. Fue solo con la Ley 1151 de 2007, correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, cuando apareció por primera vez el mandato de formular una metodología para la identificación y gestión de pasivos ambientales. Esta orientación fue reiterada en los planes nacionales de desarrollo de 2014-2018, 2018-2022 y 2022-2026, lo que muestra que el tema se mantuvo en la agenda pública, aunque su implementación avanzó lentamente y de manera fragmentada durante más de una década (Sandoval-Jurado, 2025).

Ese proceso dio un paso decisivo con la expedición de la Ley 2327 de 2023, el principal avance normativo alcanzado hasta ahora en esta materia, al reconocer jurídicamente el concepto de pasivo ambiental y establecer lineamientos para su gestión participativa, adecuada y oportuna. La Ley define los pasivos ambientales como afectaciones acumuladas, medibles, delimitables y atribuibles a actividades antrópicas que carecen de instrumentos de control, con lo cual abre la posibilidad de avanzar hacia procesos de gestión integral y de asignación de responsabilidades diferenciadas. Este reconocimiento constituye un punto de partida especialmente relevante, porque crea un marco institucional que podría fortalecer la restauración mediante mecanismos de corresponsabilidad entre el Estado y los actores que han contribuido a la degradación ambiental.

Paralelamente, sectores como minería, hidrocarburos y energía han incorporado obligaciones de cierre, abandono y compensación, previstas, entre otros instrumentos, en el Código de Minas (Ley 685 de 2001) y en la reglamentación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos. Aun así, estas obligaciones han mantenido un alcance principalmente sectorial y no han logrado evitar la acumulación de numerosos pasivos ambientales que permanecen sin atender. Esta situación pone de relieve la necesidad de fortalecer los instrumentos de identificación, asignación de responsabilidades y financiación de su gestión.

Línea de tiempo normativa Pasivos Ambientales en Colombia

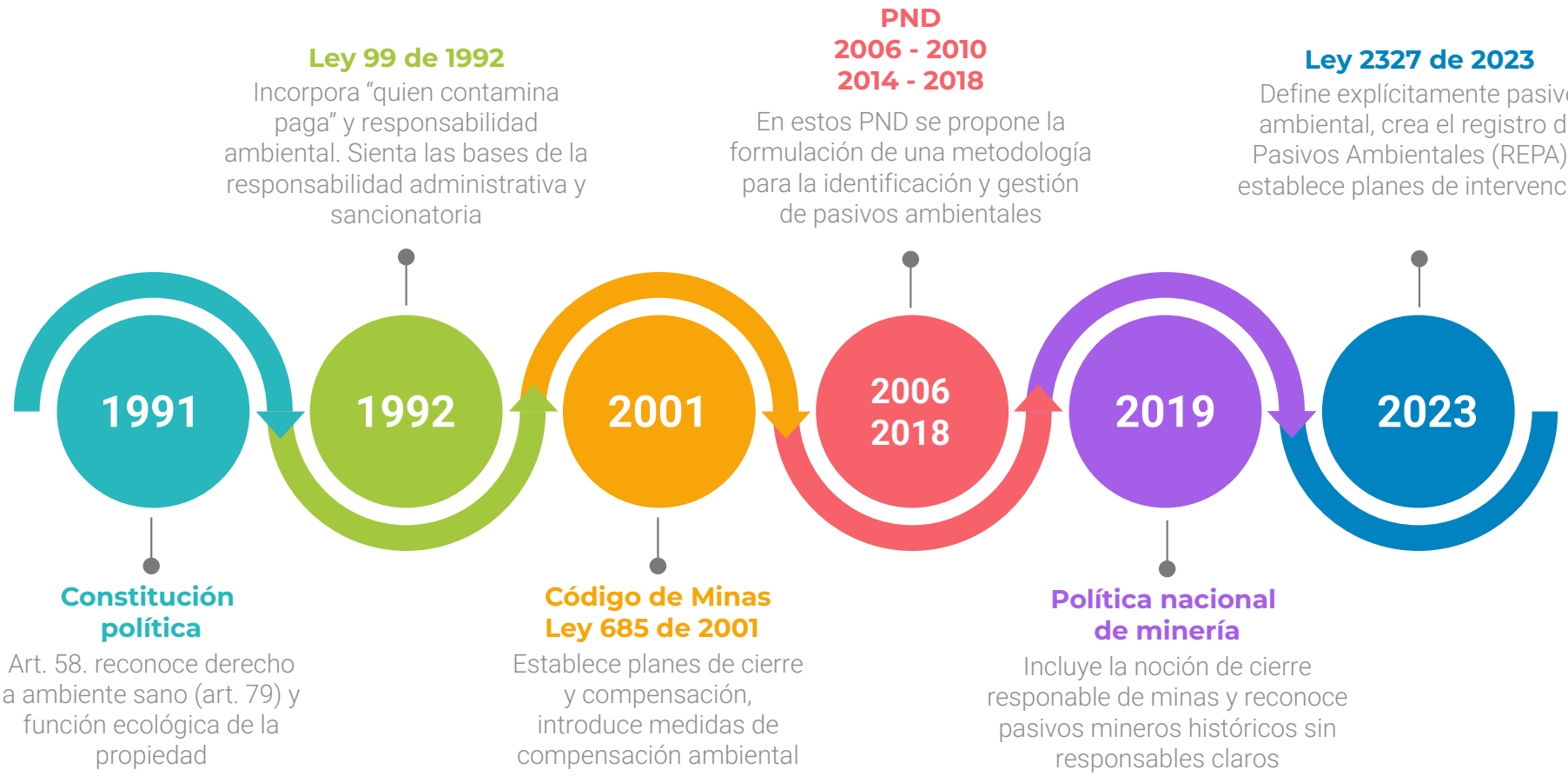

Figura 1. Línea de tiempo normativa Pasivos ambientales en Colombia (fuente: este documento).

3.2. La nueva ley de pasivos ambientales: avances, vacíos y retos

La Ley 2327 de 2023 constituye un hito al reconocer jurídicamente los pasivos ambientales como un problema de interés público. Este avance representa un cambio estructural en la política ambiental del país, al establecer por primera vez un marco legal orientado a visibilizar y atender afectaciones ambientales históricas que habían permanecido sin una respuesta institucional sistemática (Universidad del Rosario, 2024). Para los propósitos de este documento, resulta especialmente relevante la inclusión de la restauración dentro de las medidas previstas en los Planes de Intervención de Pasivos Ambientales (art. 7), los cuales pueden contemplar acciones de rehabilitación, remediación, restauración o aislamiento de áreas degradadas para los sectores minero y de hidrocarburos particularmente. La Ley también crea el Registro de Pasivos Ambientales (REPA), en el que debe consignarse información sobre la ubicación, los responsables y el estado de avance de cada caso (art. 6), fortaleciendo la transparencia, la trazabilidad y la posibilidad de asignar responsabilidades y orientar acciones destinadas a reducir riesgos acumulados sobre la salud humana y los ecosistemas. Con ello se crean condiciones para vincular la restauración con la identificación de responsabilidades derivadas de la degradación ambiental.

Pese a este avance, varios elementos sustantivos que habían sido considerados en proyectos normativos previos (Congreso de la República, 2021) no fueron incorporados en la versión final de la Ley, dejando vacíos importantes para una gestión integral de los pasivos ambientales. Entre ellos destaca la ausencia del concepto de pasivo ambiental contingente, entendido como aquel asociado a impactos previsibles derivados de actividades históricamente generadoras de degradación, como la ganadería extensiva o el uso intensivo de agroquímicos en actividades agropecuarias. También quedó por fuera el reconocimiento explícito del pasivo ambiental huérfano, referido a situaciones en las que no es posible identificar un responsable o este carece de capacidad económica para asumir las acciones de reparación.

La ausencia de estas categorías limita la capacidad de anticipar riesgos, planificar intervenciones preventivas y diseñar mecanismos financieros acordes con la diversidad de situaciones que presentan los pasivos ambientales. Vale la pena recordar que propuestas normativas anteriores contemplaban la creación de una subcuenta específica dentro del Fondo Nacional Ambiental (FONAM) para financiar la gestión de pasivos huérfanos o de interés nacional, así como la obligación de que los ministerios cuyas actividades generan este tipo de impactos aportaran recursos para su atención (Congreso de la República, 2021). Al no incorporarse estos instrumentos, la Ley deja abierta una pregunta central: ¿cómo se financiará efectivamente la remediación de este tipo de pasivos?

La Ley incorpora, sin embargo, algunos mecanismos financieros iniciales. En particular, los ministerios de Ambiente y Hacienda deberán definir, en un

plazo de un año, el sistema de financiación para su implementación, mientras que las corporaciones autónomas regionales podrán destinar hasta el 10 % de sus transferencias de libre inversión a este fin. Además, se habilita la participación de terceros no responsables mediante el esquema de Obras por Impuestos, permitiendo inversiones directas en los Planes de Intervención, siempre que no existan obligaciones de compensación ambiental y previa actualización del Manual Operativo, conforme a lo dispuesto en la Ley 2277 de 2022 (arts. 10 y 11).

Estas disposiciones llegan después de un prolongado vacío normativo, lo que plantea interrogantes sobre su capacidad para atender pasivos acumulados y de carácter estructural, particularmente aquellos asociados al sector agropecuario derivados del uso inadecuado y excesivo del suelo. Su eficacia dependerá, en buena medida, de una reglamentación oportuna, incluyendo instrumentos financieros y económicos específicos, y de la definición de criterios técnicos sectoriales que permitan su adecuada operativización. Mientras ello no ocurra, será difícil consolidar los pasivos ambientales como un instrumento efectivo para fortalecer la restauración.

Existen además vacíos conceptuales relevantes. Aunque la Ley define los pasivos ambientales como afectaciones medibles y geográficamente identificables que representan riesgos para la salud humana y el ambiente, no incorpora de manera explícita dimensiones igualmente relevantes, como los impactos sociales y culturales que pueden afectar a comunidades locales en contextos de justicia ambiental (Amaya, 2023). Tampoco establece con claridad su dimensión temporal, es decir, desde cuándo y hasta


Foto: Angélica Calixto

cuándo un pasivo ambiental puede ser identificado o atribuido a un responsable. Esta omisión introduce márgenes de incertidumbre jurídica y administrativa que podrían dificultar su aplicación.

Algo similar ocurre con el concepto de "gestión de pasivos ambientales". La Ley no ofrece una delimitación precisa de este término, que puede interpretarse desde medidas parciales de mitigación hasta procesos de restauración integral del área degradada. Esta ambigüedad se refleja tanto en el artículo 5, que define la Estrategia de Gestión como un conjunto amplio de actividades sin establecer estándares mínimos de intervención, como en el artículo 7, que habilita acciones que van desde la rehabilitación y la remediación hasta el aislamiento del área afectada. En consecuencia, podrían implementarse intervenciones de alcance limitado frente a daños acumulados de gran magnitud (Deloitte, 2023).

Diversos análisis académicos coinciden en que la Ley carece de criterios técnicos claros para determinar en qué casos corresponde mitigar y en cuáles avanzar hacia procesos de restauración integral (Universidad del Rosario, 2024). A esto se suma que la reglamentación pendiente otorga un amplio margen de interpretación a las autoridades ambientales, lo que podría derivar en aplicaciones desiguales en el territorio (Deloitte, 2023). Incluso el propio Ministerio de Ambiente reconoce que la metodología técnica para la gestión de pasivos ambientales aún se encuentra en construcción (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2023b).

Las limitaciones conceptuales y metodológicas también se reflejan en la forma como se han identificado los pasivos ambientales en el país. Estudios como el de Innovación Ambiental S.A.S. (2015) muestran una alta concentración de pasivos ambientales asociados al sector minero en departamentos como Chocó, Santander, Cauca y Valle del Cauca, acompañada de brechas significativas de información en otros territorios con alta actividad productiva, como Boyacá, Bolívar, Antioquia o Meta. Este patrón sugiere limitaciones en los procesos de identificación, caracterización y georreferenciación de los pasivos ambientales, que tienden a priorizar determinados sectores y regiones, mientras otros permanecen subrepresentados.

El caso del sector agropecuario resulta especialmente ilustrativo. La escasa presencia de este sector en los registros existentes evidencia una subvaloración de los impactos acumulativos derivados de las actividades agropecuarias, pese a su amplia ocupación del territorio y su contribución a los procesos de degradación ecosistémica. Además, la Ley 2327 de 2023 no establece de manera explícita la necesidad de realizar inventarios de pasivos ambientales por sector productivo, limitando una comprensión integral del problema y dificultando la identificación de responsabilidades diferenciadas, la priorización de intervenciones y la asignación estratégica de recursos públicos.

En la práctica, la combinación de vacíos conceptuales, limitaciones metodológicas y debilidades en los mecanismos de financiación ha llevado a que la carga económica de la atención de los pasivos ambientales recaiga principalmente en el Estado, mediante recursos públicos, más que en los actores responsables de la degradación (Deloitte, 2023; FPN, 2024). La Ley 2327 constituye, sin duda, un avance normativo importante; sin embargo, su alcance dependerá de los desarrollos

reglamentarios e institucionales que permitan superar los vacíos conceptuales, metodológicos y financieros que aún limitan su aplicación. Solo entonces los pasivos ambientales podrán consolidarse como un instrumento capaz de fortalecer la política de restauración, orientar la asignación de responsabilidades y avanzar hacia esquemas de corresponsabilidad acordes con la magnitud de la degradación ecosistémica. Mientras eso ocurre, se debe tener especial cuidado en que los incentivos y subsidios que otorga el Estado no terminen en manos de quienes teniendo pasivos acumulados y las condiciones económicas para asumir dichas responsabilidades no lo han hecho.

Foto: Corazón de la Amazonía



4. Distribución y uso de la tierra: concentración, fragmentación y su relación con la integridad ecológica y los pasivos ambientales

Abordar los pasivos ambientales en Colombia implica considerar no solo los marcos normativos existentes, sino también las dinámicas territoriales que explican la persistencia de los procesos de degradación ambiental. Este capítulo sintetiza los hallazgos del Fondo Patrimonio Natural (León-Moya, 2025) sobre la relación entre la concentración y la fragmentación de la propiedad rural y la pérdida de integridad ecológica, como base para analizar trayectorias diferenciadas de degradación en el país. A partir de esta evidencia se propone, de manera exploratoria, que la pérdida persistente de integridad ecológica, tanto en escenarios de sobrexplotación como de concentración

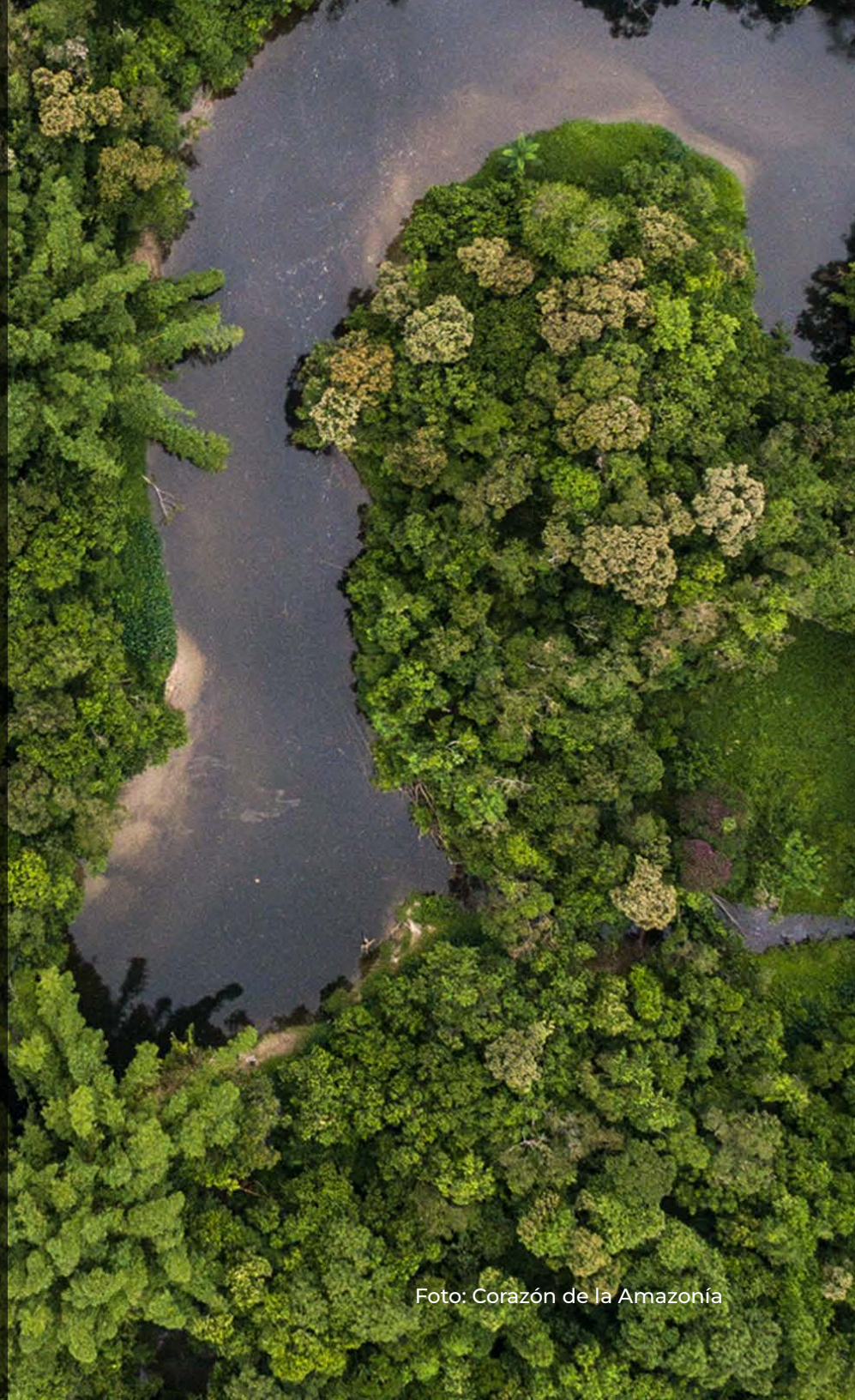

Foto: Corazón de la Amazonía

de tierra, puede contribuir a la configuración de pasivos ambientales cuando no existen instrumentos efectivos de gestión. No se plantea una relación causal concluyente, sino una hipótesis de trabajo que permite examinar la restauración desde la perspectiva de las responsabilidades y capacidades diferenciadas.

4.1. Concentración y fragmentación de la tierra

La distribución de la tierra en Colombia se caracteriza por la coexistencia de dos fenómenos aparentemente opuestos, pero estrechamente relacionados: el fraccionamiento predial y la concentración de la propiedad. El primero conduce a usos intensivos del suelo y a la sobreexplotación de los recursos, acelerando procesos de degradación, particularmente en contextos de microfundio y minifundio (Cortés et al., 2025). El segundo se asocia principalmente con usos extensivos del suelo, aunque en algunos casos estos se combinan con prácticas de intensificación productiva deficientemente gestionadas, especialmente en la ganadería, que aumentan la presión sobre el suelo y la vegetación y favorecen la homogeneización del paisaje, la pérdida de coberturas vegetales y la reducción de la biodiversidad (Yang et al., 2023).

Lejos de desarrollarse de manera independiente, ambos procesos se refuerzan mutuamente. La concentración de grandes extensiones limita el acceso a la tierra para amplios sectores de la población rural, incrementando la presión sobre los predios pequeños y profundizando las dinámicas de uso intensivo y agotamiento de los recursos (León-Moya, 2025). Los datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2023) ilustran con claridad esta estructura. Los latifundios, definidos como predios rurales privados de más de 200 hectáreas, representan apenas el 0,8 % del total de predios, pero concentran cerca del 44 % del área rural privada del país.

La concentración se hace aún más evidente al observar la distribución agregada de la propiedad. El 82 % del área rural privada (40,6 millones de hectáreas) se encuentra en manos del 11 % de los propietarios, correspondientes a 381.070 predios de más de 20 hectáreas, lo que se refleja en un coeficiente de Gini de 0,89. En contraste, el 18 % restante del territorio (8,7 millones de hectáreas) se distribuye entre cerca de 3,2 millones de minifundios, microfundios y predios pequeños, donde persiste un proceso continuo de fraccionamiento (IGAC, 2023).

Esta tendencia sigue profundizándose. Entre 2014 y 2020, el 32 % de los nuevos fraccionamientos correspondió a los microfundios y minifundios, incrementando el número de predios sobre una superficie prácticamente constante y aumentando la intensidad de uso del suelo y la presión sobre los ecosistemas (Cortés et al., 2025). Es importante señalar que gran parte de este proceso ocurre por debajo de las Unidades Agrícolas Familiares (UAF), entendidas como las áreas mínimas necesarias para que una familia campesina produzca, remunere su trabajo y obtenga ingresos suficientes.

La evidencia disponible confirma la persistencia de este patrón. Estudios basados en información catastral y censal muestran que cerca del 70 % de los predios rurales más pequeños accede únicamente a una

fracción reducida de la tierra, mientras una proporción muy baja de grandes predios concentra más del 40 % del territorio rural, reforzando una estructura caracterizada por la concentración de la propiedad y la subutilización del suelo (Perfetti et al., 2013; Perfetti et al., 2024).

4.2. La integridad ecológica a la luz de la concentración y fragmentación de la tierra

Se estima que cerca de 58.873.791 hectáreas han sido impactadas por diversas dinámicas de deterioro ambiental (MADS, 2024). De este total, 12.892.736 hectáreas corresponden a la categoría de muy baja integridad ecológica, caracterizada por pérdidas severas en la diversidad de los ecosistemas, coberturas en un estado avanzado de degradación y una reducción significativa en la oferta de servicios ecosistémicos esenciales para la vida. Otras 23.846.979 hectáreas se ubican en la categoría de baja integridad, asociada a una pérdida considerable de ecosistemas, la transformación de coberturas y alteraciones en la provisión de servicios ecosistémicos. Las restantes 22.134.076 hectáreas presentan una integridad media, con niveles de transformación más leves que, de no ser gestionados oportunamente, podrían comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.

Las categorías de integridad ecológica se definen a partir de la evaluación del grado de conservación



Foto: Corazón de la Amazonía

de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas en comparación con una condición de referencia, integrando indicadores de cobertura natural, fragmentación del paisaje y funcionalidad ecológica. Bajo este enfoque, los niveles muy bajos y bajos reflejan una alteración significativa o severa de los procesos ecológicos, mientras que la integridad media corresponde a ecosistemas que, aunque aún funcionales, están sometidos a presiones capaces de comprometer su estabilidad a largo plazo (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2022; MADS, 2024).

El Fondo Patrimonio Natural realizó un análisis que relaciona la distribución del tamaño predial con los niveles de integridad ecológica media, baja y muy baja, permitiendo identificar patrones diferenciados de degradación asociados a la estructura de la propiedad rural (León-Moya, 2025). Los resultados muestran que los minifundios, microfundios y predios pequeños se asocian con mayor frecuencia a áreas de baja y muy baja integridad ecológica, principalmente en regiones con historias de uso más prolongadas y mayores efectos acumulados, como la región Andina y el Caribe, sin embargo, estos solo ocupan 8,7 millones de hectáreas. En estos contextos, el fraccionamiento predial ha favorecido usos intensivos del suelo orientados a maximizar el factor productivo, generando afectaciones acumuladas que, en ausencia de una gestión ambiental adecuada, han derivado en una pérdida progresiva de la integridad ecológica y en consecuencia una disminución del bienestar de la población.

Ahora bien, estos predios representan menos del 15 % de los casi 59 millones de hectáreas que han perdido integridad ecológica en el país. Aunque concentran algunos de los procesos históricos de degradación más severos, su superficie es relativamente reducida y soporta una presión creciente derivada de la fragmentación predial y de las limitadas oportunidades de acceso a los recursos (León-Moya, 2025).

El panorama es diferente en los predios de mayor tamaño que ocupan 23.4 millones del ha. El 85 % restante de las áreas que han perdido integridad ecológica corresponde a predios de gran extensión, muchos de ellos asociados a modelos productivos de gran escala y alta homogeneización del paisaje, como la ganadería extensiva, los monocultivos agroindustriales (palma, caña, banano, entre otros), la reforestación comercial mal planificada o la apropiación irregular de baldíos. En estos predios se concentra una parte importante del bosque remanente del país; sin embargo, la mayor deforestación se presenta en estos predios y es en ellos donde ocurren procesos de transformación de gran escala asociados a la expansión de estas actividades, contribuyendo a la homogeneización del paisaje y a la reducción de la diversidad biológica. Con frecuencia, estas dinámicas se desarrollan en contextos donde los instrumentos para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales resultan insuficientes o presentan limitaciones en su aplicación (León-Moya, 2025). De acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 2 de la Ley 2327 de 2023, cuando estas afectaciones son medibles, ubicables y delimitables, generan un nivel de riesgo no aceptable para la vida, la salud humana o el ambiente, y carecen de un instrumento ambiental o sectorial para su control, pueden constituir un pasivo ambiental.

La evidencia muestra que la pérdida de integridad ecológica no responde a una única trayectoria de

degradación. Por el contrario, refleja una estructura territorial profundamente desigual, en la que la concentración y la fragmentación de la tierra configuran procesos diferenciados de transformación del territorio (Figura 2). Estas diferencias tienen implicaciones para la restauración, porque las capacidades, responsabilidades e instrumentos disponibles no son homogéneos entre los distintos tipos de actores y territorios. Más que un único esquema de intervención, este escenario plantea la necesidad de estrategias de restauración y de financiamiento adaptadas a esa diversidad territorial.



Figura 2. Degradación ecosistémica y su relación con la distribución y uso de la tierra en Colombia
(Fuente: este documento

5. La estructura de la propiedad como condicionante de la función ecológica de la propiedad, la restauración y la gestión de los pasivos ambientales.

5.1. La función ecológica de la propiedad frente a la estructura de la tierra

La Constitución Política establece que la propiedad cumple una función ecológica (art. 58), lo que implica que el ejercicio del derecho de propiedad no puede desligarse de su responsabilidad frente a la conservación de los ecosistemas y al interés general. Este mandato trasciende la obligación de evitar daños ambientales e incorpora la responsabilidad de orientar el uso del



Foto: Corazón de la Amazonía

suelo de manera compatible con el mantenimiento de la integridad ecológica del territorio.

Su materialización, sin embargo, no depende únicamente de la voluntad de los propietarios ni de la existencia de normas que lo consagren. También está condicionada por la forma en que se distribuye y utiliza la tierra. En Colombia, la coexistencia de una alta concentración de la propiedad con procesos crecientes de fragmentación predial configura escenarios distintos de uso y ocupación del territorio que limitan, por diferentes vías, la materialización de la función ecológica de la propiedad (Galán-Sarmiento, 2026; Ruiz-Agudelo et al., 2025). Mientras la concentración favorece modelos extensivos con impactos acumulativos sobre los ecosistemas, la fragmentación reduce la escala y la capacidad de coordinar acciones de manejo y restauración. La estructura de la propiedad termina condicionando las posibilidades reales de cumplir el mandato constitucional de proteger la base ecológica del territorio.

En los territorios donde predomina la concentración de la propiedad, las principales limitaciones para el cumplimiento de la función ecológica están asociadas a los modelos de uso del suelo que suelen consolidarse sobre grandes extensiones. La evidencia disponible muestra una asociación recurrente entre la concentración predial, la expansión de la ganadería extensiva de baja productividad y el avance de la frontera agropecuaria, procesos que han contribuido a la transformación de ecosistemas naturales y a la pérdida de cobertura boscosa (IGAC, 2024; MADS e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2017). Persisten, además, extensas áreas subutilizadas u ociosas que, en muchos casos, operan más como mecanismos de acumulación patrimonial que como sistemas productivos eficientes o ambientalmente sostenibles según un estudio conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), publicado en 2017.

Los efectos ambientales de estas dinámicas trascienden la escala predial. La degradación de los suelos, ampliamente documentada por el IDEAM y el IGAC, se relaciona con prácticas agropecuarias que deterioran sus propiedades físicas y químicas y reducen progresivamente su capacidad de recuperación (IDEAM et al., 2015). De igual manera, la expansión agropecuaria y el uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas incrementan la presión sobre los sistemas hídricos, tanto por el volumen de agua demandado como por el deterioro de su calidad (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2019; IDEAM, 2023) mientras el sector agropecuario representó en promedio cerca del 6 % del producto interno bruto (PIB) nacional. La deforestación profundiza estos efectos al alterar el funcionamiento del ciclo hidrológico y modificar los caudales y procesos de regulación del agua (Poveda Jaramillo & Mesa Sánchez, 1995).

Estos impactos adquieren un carácter acumulativo cuando la concentración de la tierra facilita la expansión indirecta de la frontera agropecuaria hacia nuevas áreas naturales, desplazando las presiones productivas sobre otros territorios (Murillo-Sandoval et al., 2023). En Colombia, esta configuración de la propiedad ha estado estrechamente vinculada a procesos históricos de violencia, despojo y control territorial, que no solo transformaron la tenencia de la tierra, sino también

las trayectorias de ocupación y degradación de los ecosistemas (Fernandes-Tavares et al., 2024). Así, las dificultades para materializar la función ecológica de la propiedad responden no solo a decisiones individuales sobre el manejo del suelo, sino también a un modelo histórico de ocupación del territorio que ha favorecido la acumulación de impactos ambientales sobre amplias extensiones del país.

En los territorios donde predomina la fragmentación predial, las limitaciones son de otra naturaleza. La subdivisión progresiva de la tierra reduce la escala de la gestión ambiental, incrementa los costos de coordinación entre múltiples propietarios y restringe la posibilidad de implementar acciones de conservación y restauración que requieren continuidad espacial y acuerdos colectivos.

Las consecuencias de este proceso trascienden cada predio individual. La literatura científica muestra que la fragmentación altera la estructura espacial de los ecosistemas, reduce la conectividad entre parches de hábitat y limita procesos ecológicos fundamentales como la dispersión de especies, el flujo genético y la regulación hidrológica (Haddad et al., 2015; Tiang et al., 2021). Aunque cada propietario pueda desarrollar prácticas compatibles con la sostenibilidad dentro de su predio, la ausencia de coordinación entre decisiones individuales genera impactos acumulativos que trascienden los límites de cada propiedad y comprometen el funcionamiento del paisaje en su conjunto.

En estos escenarios, la función ecológica de la propiedad adquiere una dimensión eminentemente territorial. Su cumplimiento depende no solo del


Foto: Vanessa Moreno

manejo ambiental realizado dentro de cada predio, sino también de la capacidad para coordinar acciones entre múltiples actores cuando los procesos ecológicos operan a escalas superiores a la propiedad individual. Las restricciones económicas, institucionales y organizativas que caracterizan muchos territorios fragmentados limitan esa coordinación y reducen la viabilidad de procesos de restauración, conservación de corredores ecológicos y manejo integral de cuencas.

5.2. Implicaciones de la estructura de la propiedad para la política de restauración

La estructura de la propiedad rural no solo condiciona la distribución espacial de la degradación ecosistémica, sino que también puede orientar la priorización, el financiamiento y la implementación de las intervenciones de restauración. La magnitud y persistencia de los procesos de degradación descritos en los capítulos anteriores obligan a destinar inversiones crecientes para la rehabilitación y restauración de los ecosistemas. Cuando estas intervenciones se orientan principalmente al cumplimiento de metas expresadas en hectáreas restauradas, tienden a priorizar acciones de menor complejidad operativa, generalmente localizadas en predios de mayor tamaño (León-Moya, 2025).

Esta forma de priorización responde a criterios de eficiencia administrativa y de cumplimiento de metas, aunque no necesariamente coincide con los territorios donde la restauración resulta más necesaria. Una parte importante de la degradación más severa se concentra en áreas pequeñas con alta fragmentación predial, donde los costos financieros, operativos e institucionales de la restauración son considerablemente más altos. Aunque estas intervenciones ofrecen menores rendimientos desde una perspectiva estrictamente cuantitativa, la recuperación de la funcionalidad ecológica en estos territorios contribuye a objetivos de interés público más amplios, como la seguridad alimentaria, la pérdida de biodiversidad, la regulación hídrica, la reducción de la vulnerabilidad frente a la variabilidad y el cambio climático, y el bienestar de las poblaciones que dependen directamente de los bienes y servicios ecosistémicos que allí se generan (Galán-Sarmiento, 2025).

Una política de restauración sustentada exclusivamente en metas homogéneas de superficie intervenida difícilmente refleja las diferencias territoriales en la magnitud de la degradación, los costos de recuperación y las capacidades de los actores involucrados. La estructura de la propiedad influye tanto en la complejidad de restaurar como en la capacidad de los distintos actores para asumir ese esfuerzo y, en consecuencia, en el papel que corresponde al Estado en cada contexto.

La participación de grandes propietarios en los programas de restauración resulta necesaria para alcanzar metas significativas de recuperación ecosistémica. No obstante, cuando su vinculación responde principalmente al propósito de incrementar el número de hectáreas intervenidas y se desarrolla bajo los mismos esquemas de apoyo público aplicados a pequeños productores, puede profundizar



Foto: Angélica Calixto

inequidades territoriales al destinar recursos públicos a actores con mayores capacidades económicas, sin considerar su contribución histórica a los procesos de degradación. Al mismo tiempo, se desaprovecha la posibilidad de vincularlos mediante esquemas de corresponsabilidad capaces de movilizar inversión privada hacia la restauración. Esto abre espacio para explorar mecanismos de inversión privada, modelos de negocio asociados a la restauración, instrumentos financieros híbridos y esquemas de pago por resultados que complementen la inversión pública y amplíen la escala de las intervenciones.

Desde esta perspectiva, una política de restauración basada en el principio de responsabilidades diferenciadas requiere reconocer que no todos los actores enfrentan las mismas condiciones ni deberían asumir las mismas obligaciones. Partiendo del concepto de Unidad Agridola familiar (UAF), la incorporación de pequeños propietarios, que ocupan una fracción reducida de la tierra rural, pero concentran altos niveles de degradación histórica, exige mayores esfuerzos de articulación institucional, acompañamiento técnico y coordinación mediante intervenciones que trasciendan el predio individual y fortalezcan la gestión de bienes públicos territoriales, como la restauración colectiva, el manejo integral de cuencas y la infraestructura ecológica del paisaje. En los predios de mayor tamaño, en cambio, resulta razonable avanzar hacia esquemas que combinen mayores obligaciones de restauración y gestión ambiental con instrumentos que incentiven la movilización de recursos privados, entre ellos el acceso a crédito, mecanismos financieros, asistencia técnica especializada y modelos de inversión vinculados a la restauración. Un tratamiento diferenciado de esta naturaleza permite distribuir con mayor equidad

los costos de la restauración, ampliar las fuentes de financiación y responder a una tensión identificada previamente en la implementación de incentivos para la conservación en Colombia.

Reconocer la estructura de la propiedad como un criterio para asignar responsabilidades, priorizar intervenciones y diseñar instrumentos de financiamiento acordes con las capacidades y los impactos de los distintos actores rurales constituye uno de los principales desafíos para una política de restauración basada en la corresponsabilidad. Ello supone articular la inversión pública con mecanismos capaces de movilizar recursos privados, de modo que la restauración contribuya tanto a la recuperación de ecosistemas degradados como a la consolidación de modelos de gestión territorial más sostenibles y financieramente viables en el largo plazo.

5.3. Implicaciones para la gestión de los pasivos ambientales

Los patrones de concentración y fragmentación descritos anteriormente ayudan a explicar las condiciones territoriales bajo las cuales la degradación ecosistémica puede persistir durante largos periodos sin ser corregida, lo que puede representar eventualmente un pasivo ambiental. Cuando la pérdida de integridad ecológica se mantiene en el tiempo, genera riesgos para los ecosistemas y la sociedad, y no existen instrumentos efectivos que obliguen a prevenir, reparar o compensar dichos impactos, se configuran escenarios compatibles con la noción de pasivo ambiental incorporada por la Ley 2327 de 2023.

Desde esta perspectiva, la relación entre estructura de la propiedad, función ecológica y pasivos ambientales no debe entenderse como una equivalencia automática, sino como una hipótesis de análisis útil para orientar la política pública. Este enfoque propone analizar cómo ciertos modelos de ocupación y uso del territorio favorecen la acumulación de impactos ambientales y plantean desafíos para la asignación de responsabilidades y la recuperación de los ecosistemas, considerando las capacidades diferenciadas de los distintos actores.

Esta aproximación amplía la discusión sobre la restauración al incorporar no solo la localización biofísica de las áreas degradadas, sino también la distribución de los costos asociados a su recuperación. En este contexto, el concepto de pasivo ambiental abre la posibilidad de examinar quiénes generan esos costos, quiénes los asumen y mediante qué instrumentos podrían distribuirse de forma más equitativa las responsabilidades de restauración y financiación. Asimismo, permite introducir la discusión sobre la complementariedad entre responsabilidades públicas, obligaciones privadas y mecanismos de movilización de inversión orientados a la recuperación del capital natural, especialmente en territorios donde la escala de la degradación supera la capacidad exclusiva del financiamiento estatal.

Si se considera que cerca de 59 millones de hectáreas del territorio continental presentan algún grado de pérdida de integridad y que aproximadamente el 85 % de esa superficie corresponde a predios de gran tamaño, resulta razonable plantear que los instrumentos de política pública orientados a la restauración y a la gestión de pasivos ambientales incorporen criterios

diferenciados según la estructura de la propiedad, la magnitud de los impactos y las capacidades de gestión de los distintos actores. Un tratamiento homogéneo difícilmente permitirá avanzar hacia esquemas efectivos de corresponsabilidad y de movilización de recursos para la restauración.

Desde esta perspectiva, estimar la magnitud económica de la degradación constituye un insumo fundamental para dimensionar el alcance potencial de estos pasivos y orientar el diseño de instrumentos que articulen restauración, corresponsabilidad y mecanismos de financiación. Con este propósito, el siguiente capítulo presenta una aproximación a los costos de la degradación de suelos asociados al sector agropecuario, como un ejercicio exploratorio para ilustrar la magnitud de los recursos comprometidos y las implicaciones que ello tiene para la política de restauración en Colombia.

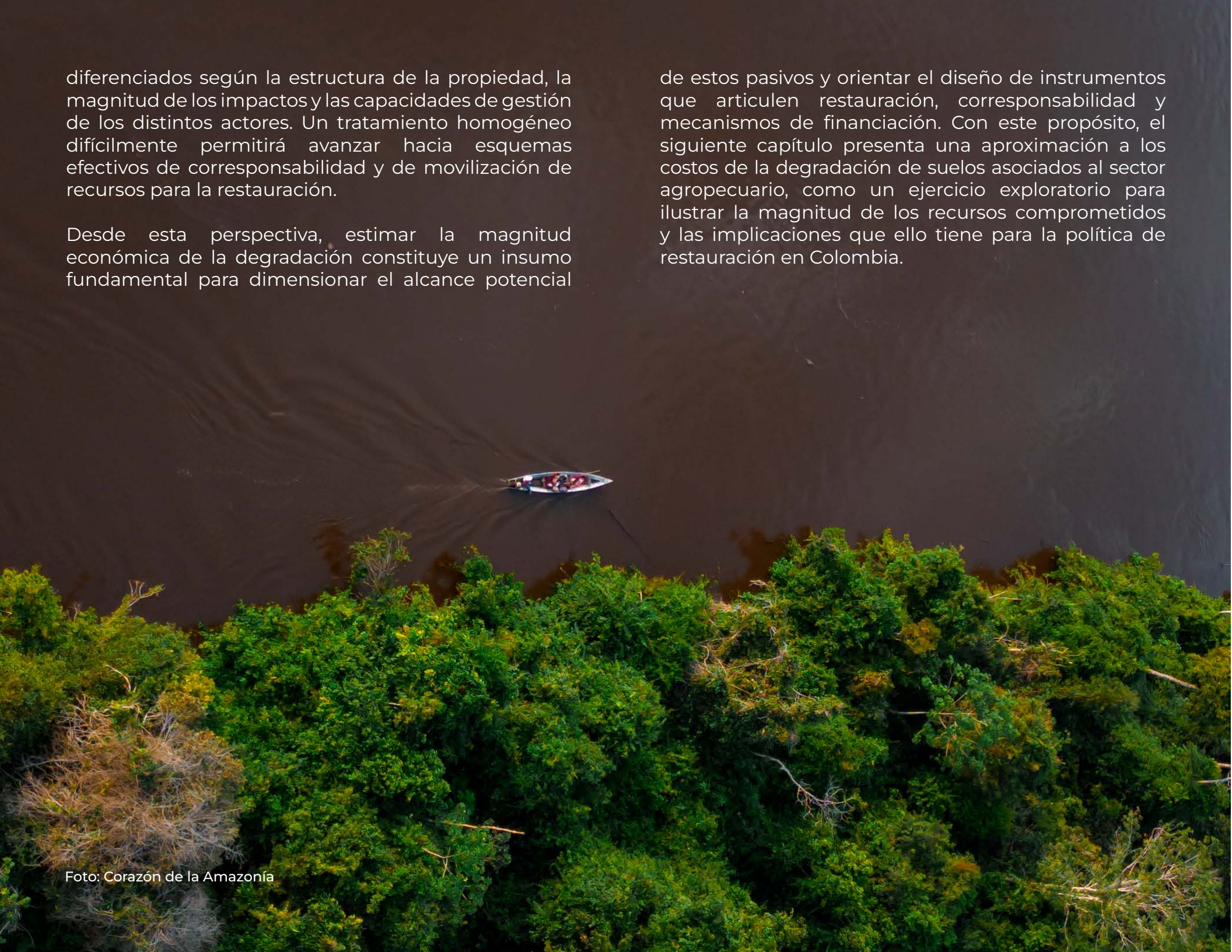

Foto: Corazón de la Amazonía

6. Magnitud económica de la degradación ecosistémica: implicaciones para la restauración y su financiación

Considerando que la pérdida de integridad ecológica en Colombia responde no solo a procesos biofísicos de degradación, sino también a patrones históricos de ocupación del territorio, a la concentración y fragmentación de la propiedad rural y a modelos de uso del suelo que han generado impactos acumulativos sobre los ecosistemas, avanzar hacia una política de restauración basada en la corresponsabilidad exige, además, incorporar la discusión sobre las responsabilidades asociadas a la recuperación de las áreas degradadas.



Foto: Michell León / Pronaturaleza

Un aspecto central de esa discusión consiste en establecer la magnitud económica de la degradación y el nivel de inversión requerido para avanzar en su recuperación. Aunque esta información resulta fundamental para orientar la asignación de responsabilidades, diseñar mecanismos de financiación y dimensionar los desafíos de la restauración, en Colombia aún existen pocos ejercicios que permitan aproximarse de manera integrada a estos costos.

Este capítulo sintetiza la aproximación exploratoria realizada por Patrimonio Natural a los costos económicos de la degradación ecosistémica y a los requerimientos financieros de restauración, tomando como caso de estudio el sector agropecuario (Ariza et al., 2026). La selección de este sector responde a que constituye el principal usuario del suelo en el país y uno de los mayores transformadores del territorio, concentrando una parte importante de los procesos históricos de degradación. Al mismo tiempo, es importante reconocer que durante las últimas décadas el sector ha avanzado en iniciativas de reconversión productiva, producción sostenible y reducción de impactos ambientales, que muestran oportunidades para fortalecer una agenda de restauración basada en la corresponsabilidad y la movilización de inversiones públicas y privadas.

Dada la complejidad de valorar integralmente la pérdida de integridad ecológica, el análisis utiliza la degradación de los suelos como una aproximación analítica a los costos ambientales asociados al uso agropecuario del territorio. A partir de la información secundaria disponible, este ejercicio exploratorio compara los ingresos generados por los subsectores agrícola y ganadero con los costos asociados a la degradación de los suelos y con los requerimientos financieros aproximados para su rehabilitación y restauración. No busca estimar obligaciones económicas individuales ni establecer valores contables definitivos; busca dimensionar el orden de magnitud del problema y aportar elementos de referencia que fortalezcan la discusión sobre restauración, corresponsabilidad y mecanismos de financiación de la recuperación ecosistémica, sin desconocer que además de las necesidades de financiación se requiere incrementar las capacidades de los diversos actores para un abordaje más eficiente.

Esta estimación permite aproximarse a la dimensión económica del pasivo ambiental y explorar esquemas de financiación combinada que articulen recursos públicos, inversión privada y modelos productivos orientados a la recuperación del capital natural.

6.1. El sector agropecuario como caso de estudio

El sector agropecuario constituye un caso de estudio particularmente relevante para aproximarse a los costos económicos de la degradación ecosistémica en Colombia. Con cerca de 43 millones de hectáreas destinadas a actividades agropecuarias, representa el principal uso del suelo del país y uno de los factores que más ha influido en la transformación histórica de los ecosistemas naturales (IGAC, 2023; Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2019). La expansión de la frontera agropecuaria, el sobrepastoreo

y otras prácticas de manejo han contribuido de manera significativa a procesos de erosión, compactación, pérdida de fertilidad y desertificación de los suelos, así como a la transformación de coberturas naturales y a la disminución de la integridad ecológica de amplias zonas del territorio nacional (IDEAM et al., 2015).

A diferencia de otros sectores que generan impactos ambientales relevantes, como el minero-energético o el de infraestructura, cuyas actividades se desarrollan bajo instrumentos específicos de licenciamiento, compensación y seguimiento ambiental, gran parte de la transformación territorial asociada al sector agropecuario ha ocurrido bajo esquemas regulatorios menos robustos y con instrumentos que, en la práctica, han tenido un alcance limitado para prevenir, corregir o compensar la degradación acumulada.

La información disponible para estimar los costos económicos de la degradación ecosistémica en Colombia aún es limitada. Por esta razón, este estudio utiliza la degradación de los suelos como una aproximación analítica de carácter exploratorio. Si bien la pérdida de integridad ecológica comprende procesos que van mucho más allá de la dimensión edáfica, la información existente sobre erosión y degradación de suelos permite ilustrar la magnitud de los impactos acumulados asociados a los modelos predominantes de uso del suelo y aproximar los requerimientos financieros para su recuperación.

Al mismo tiempo, limitar el análisis a los impactos ambientales ofrecería una visión incompleta de la realidad del sector. Durante las últimas décadas se han impulsado avances importantes orientados a mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos, entre ellos procesos de reconversión productiva, implementación de sistemas silvopastoriles y agroforestales, adopción de buenas prácticas agrícolas y ganaderas, estrategias de producción libre de deforestación y lineamientos para el ordenamiento ambiental de las actividades agropecuarias (Chará et al., 2019; DNP, 2019; Murgueitio et al., 2015). Estas iniciativas reflejan una creciente incorporación de criterios ambientales dentro del sector y representan una base importante para fortalecer estrategias de restauración, reconversión y esquemas de inversión orientados a la transición productiva sostenible, en los que la participación del capital privado puede complementar los recursos públicos bajo lógicas de corresponsabilidad.

Dado que el sector agropecuario combina una elevada participación en la transformación del territorio con un creciente desarrollo de iniciativas de sostenibilidad, este constituye un escenario particularmente adecuado para analizar la magnitud económica de la degradación, explorar mecanismos de corresponsabilidad y discutir alternativas de financiación para la restauración ecológica.



Foto: Angélica Calixto

6.2 Uso del suelo, productividad y eficiencia del sector agropecuario

6.2.1. Uso del territorio y desempeño productivo

El análisis de la eficiencia, la productividad y el uso del suelo en el sector agropecuario colombiano evidencia una marcada asimetría entre la ocupación del territorio y el aporte económico de sus distintos subsectores (Figura 3). De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria, el sector utiliza aproximadamente 50 millones de hectáreas, equivalentes al 44 % del territorio continental nacional. De esta superficie, 39 millones de hectáreas (77,9 %) corresponden a la ganadería, mientras que la agricultura ocupa cerca del 9 % y los bosques asociados a actividades productivas alrededor del 10 % (DANE, 2019). Esta distribución evidencia el papel estructurante que la actividad ganadera ha desempeñado en la configuración del territorio rural.

Pese a esta ocupación extensiva, el aporte económico del subsector ganadero resulta relativamente bajo. Durante la última década, el sector agropecuario representó en promedio cerca del 6 % del PIB nacional, y dentro de este la ganadería aportó alrededor del 26 % del valor agregado agropecuario, mientras que los cultivos agrícolas, que ocupan una proporción mucho menor del territorio, concentran la mayor parte del valor agregado sectorial (DANE, 2019) (Figura 3). Esta desproporción entre ocupación del suelo y generación de valor plantea interrogantes sobre la eficiencia económica y ambiental del modelo predominante de uso del territorio.



Figura 3. Ocupación y desempeño económico del sector agropecuario (Fuente: Ariza et al., 2026 con base en información DANE, 2019).

Esta situación también refleja un conflicto persistente entre el uso actual y la vocación de los suelos. Aunque el país cuenta con aproximadamente 15 millones de hectáreas con aptitud ganadera, la actividad ocupa actualmente más de 30 millones de hectáreas, extendiéndose sobre áreas cuya vocación corresponde a otros usos, lo que incrementa los procesos de degradación y reduce la eficiencia del aprovechamiento territorial (IGAC, 2012, citado en MADS, 2016). En concordancia con ello, el Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión estimó que cerca de 45 millones de hectáreas presentan algún grado de erosión y que aproximadamente el 62 % corresponde a áreas de uso agropecuario, concentrándose principalmente en zonas ganaderas debido a su amplia extensión (Chaves et al., 2021; IDEAM et al., 2015).

La baja eficiencia del modelo también se observa desde una perspectiva productiva. Como se muestra en la Figura 4, tras los incrementos de productividad registrados durante la década de 1970, el crecimiento del sector comenzó a depender crecientemente de la incorporación de tierra e insumos, mientras que los aumentos en la Productividad Total de los Factores (PTF)[1] se redujeron de manera significativa (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], s. f.). Esto indica que una parte importante del crecimiento agropecuario en Colombia ha estado sustentada más en la expansión del uso del suelo que en mejoras en la productividad, reforzando la presión sobre los ecosistemas.

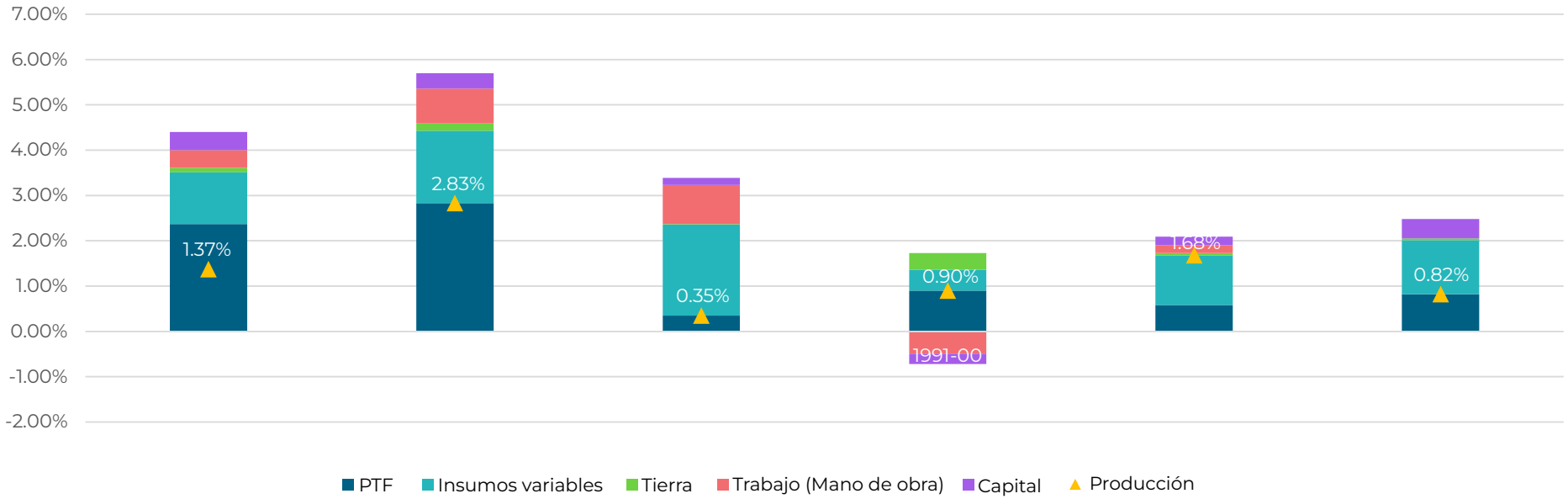

Figura 4. Análisis de la disgregación del crecimiento agrícola en Colombia 1961-2021. Fuente: Elaboración propia con base en OECD (s. f.). Network on Agricultural Total Factor Productivity and the Environment.

[1] *El PNR propone la meta de 1 millón de hectáreas restauradas en la fase III. La Productividad Total de los Factores (PTF) representa el crecimiento de la producción que no se explica por un mayor uso de trabajo o capital, sino por mejoras en eficiencia, tecnología e innovación.*

Esta situación también se refleja en la eficiencia en el uso de otros recursos estratégicos. En 2015, el sector agropecuario consumió aproximadamente el 55 % del agua utilizada en el país, pese a aportar alrededor del 6 % del PIB (DANE, 2016; DNP & Instituto Global para el Crecimiento Verde [GGGI], 2017; IDEAM et al., 2015). De igual manera, Colombia registró una productividad de apenas USD 332 por hectárea de tierra arable, equivalente al 29 % del promedio de los países de la OCDE (DNP & GGGI, 2017), lo que evidencia oportunidades importantes para mejorar la eficiencia productiva sin continuar expandiendo la frontera agropecuaria.

Esta relación entre expansión territorial y desempeño económico también se observa a escala temporal. Como se presenta en la Figura 5, los incrementos recientes en el área destinada a actividades agropecuarias no estuvieron acompañados de aumentos proporcionales en la participación del sector en el PIB. En consecuencia, una parte importante del crecimiento sectorial ha estado asociada al aumento del uso del suelo más que a ganancias sostenidas de productividad, reforzando las presiones sobre los ecosistemas y los costos derivados de su degradación.

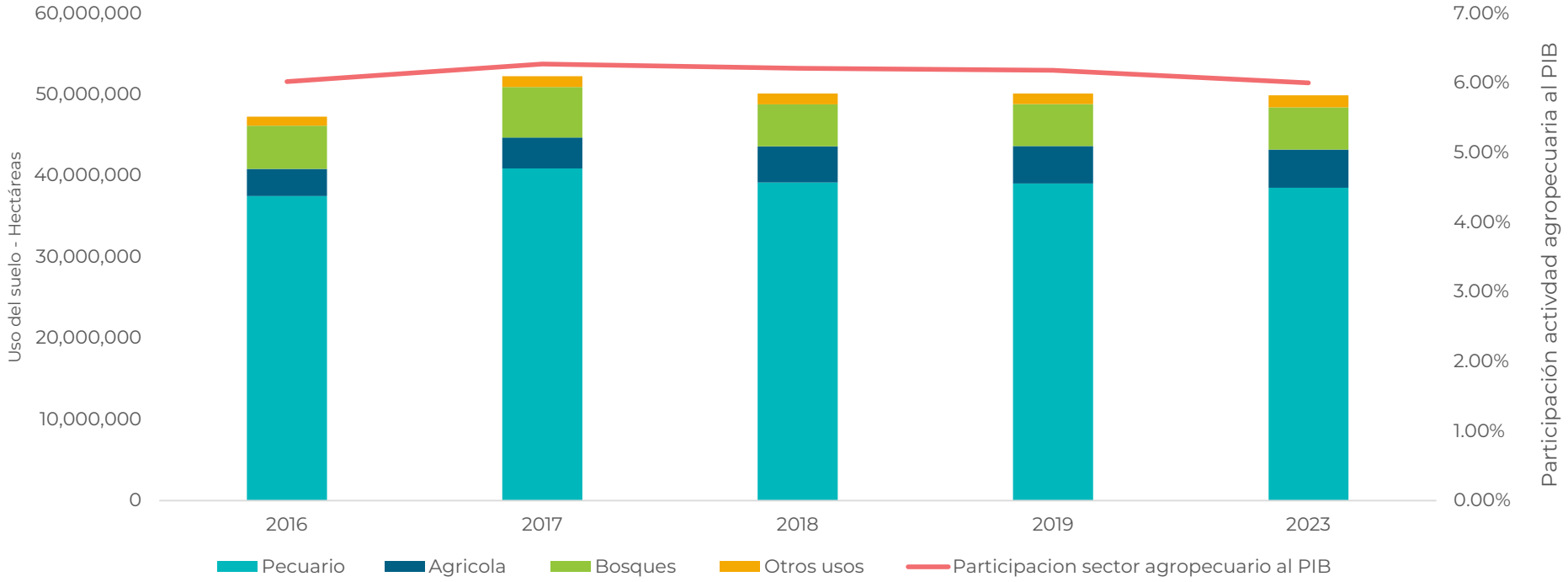

Figura 5. Evolución del uso del suelo (pecuario, agrícola, bosques y otros usos) y participación de actividad agropecuaria al PIB total 2011-2019
Fuente: Elaboración propia con base en DANE - Producto Interno Bruto -PIB- nacional trimestral y Encuesta Agropecuaria (DANE, 2019

6.2.2. Impactos ambientales y procesos de transformación del sector agropecuario

La amplia ocupación territorial del sector agropecuario explica buena parte de su influencia sobre la transformación de los ecosistemas en Colombia. Procesos como la erosión de los suelos, la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los recursos hídricos y las emisiones de gases de efecto invernadero han sido ampliamente documentados y constituyen algunas de las principales manifestaciones de esta transformación (FAO, 2011; IDEAM, 2024). En particular, la ganadería extensiva configura amplias matrices del paisaje rural que condicionan la conectividad ecológica, la funcionalidad de los suelos y la provisión de servicios ecosistémicos a escala regional (Mora Marín et al., 2017; WCS, 2020).

En el marco del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), la ganadería bovina también ocupa un lugar central por su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas, en 2021 el sector AFOLU emitió 57.957,85 kt CO_2 eq, de las cuales el 76,8 % correspondieron a la fermentación entérica de rumiantes (IDEAM, 2024). Estas cifras reflejan el papel estructural de la ganadería en las dinámicas de transformación del territorio y la importancia de incorporarla en las estrategias de mitigación del cambio climático, restauración y reconversión productiva.



Foto: Angélica Calixto

No obstante, una evaluación integral del sector también requiere reconocer los avances alcanzados durante las últimas décadas para mejorar su sostenibilidad ambiental. En Colombia se han impulsado programas de reconversión productiva en diferentes cadenas agropecuarias, la adopción de buenas prácticas agrícolas y ganaderas, el establecimiento de sistemas silvopastoriles y agroforestales, la promoción de esquemas de producción libre de deforestación y la incorporación de criterios ambientales en la planificación sectorial (DNP, 2015; Murgueitio et al., 2011; Chará et al., 2019). Estas iniciativas evidencian un proceso gradual de transformación orientado a incrementar la productividad por unidad de superficie, reducir la presión sobre la frontera agropecuaria y mejorar el desempeño ambiental de los sistemas productivos.

Diversos estudios muestran que estas transformaciones ofrecen una oportunidad importante para compatibilizar la producción con la conservación. En particular, el aumento de la productividad en sistemas ganaderos extensivos podría reducir la superficie requerida para mantener los niveles actuales de producción y facilitar la liberación de áreas con potencial para procesos de restauración ecológica (Chará et al., 2019; Murgueitio et al., 2011). No obstante, el funcionamiento de las unidades productivas campesinas se basa en dinámicas de auto explotación del trabajo familiar, donde "el grado de auto explotación de la fuerza de trabajo se establece por la relación entre la medida de satisfacción de las necesidades y la del peso de trabajo". Esto implica que las decisiones productivas están estrechamente ligadas a la satisfacción de necesidades básicas, lo que limita la capacidad de asumir riesgos o transiciones productivas sin apoyos externos (Chayanov en Heynig, 1982).

Adicionalmente, como señalan Londoño et al., (2023), es importante diferenciar los objetivos de la reconversión productiva y los de la restauración ecológica. Mientras la primera busca hacer más eficientes y sostenibles los sistemas de producción, la segunda tiene como propósito recuperar la estructura, composición y funcionalidad de ecosistemas degradados. En consecuencia, aunque la reconversión puede reducir la generación futura de impactos y constituye una base importante para disminuir nuevas presiones sobre los ecosistemas, por sí sola resulta insuficiente para revertir la degradación histórica acumulada en amplias zonas del territorio. Esto pone de manifiesto la necesidad de complementar las estrategias de transformación productiva con instrumentos específicos de restauración y con mecanismos que permitan dimensionar los costos económicos asociados a la degradación y a su recuperación, aspecto que se desarrolla en la siguiente sección.

6.3. Aproximación al costo económico de la degradación de suelos y a los requerimientos de restauración

La degradación de los suelos representa uno de los principales costos ocultos del modelo de desarrollo agropecuario, al generar pérdidas tanto para los productores como para la sociedad. Estas pérdidas incluyen la disminución de la productividad



Foto: Angélica Calixto

agrícola y pecuaria, la reducción del valor del suelo y mayores costos de producción, así como impactos que trascienden el ámbito predial, entre ellos la sedimentación y contaminación de cuerpos de agua, la pérdida de servicios ecosistémicos y el incremento de la vulnerabilidad frente a inundaciones y otros eventos extremos (Banco Mundial, 2007; Cotler et al., 2011; Cristeche, 2009; Steinfeld et al., 2009).

Diversos estudios internacionales han intentado dimensionar económicamente estas afectaciones. La Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2018), por ejemplo, estima que la degradación de la tierra representa pérdidas superiores al 10 % del PIB mundial en términos de servicios ecosistémicos, mientras que la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD, 2016) calcula pérdidas cercanas a USD 490.000 millones anuales asociadas a la degradación de tierras cultivables.

En Colombia también existen antecedentes relevantes. Larsen (2004), retomado posteriormente por el Banco Mundial (2007), estimó que las pérdidas de productividad derivadas de la erosión y la salinización de los suelos ascienden aproximadamente a US$457,1 millones anuales (valores de 2004). Sin embargo, la mayoría de estos ejercicios se concentran en la pérdida de productividad y no incorporan los recursos necesarios para recuperar los ecosistemas degradados.

Dadas las limitaciones de información disponibles para el país, este análisis de estimación de los costos económicos asociados a la degradación de los suelos y de los requerimientos potenciales de inversión para su rehabilitación en el sector agropecuario se basa en

información secundaria y en un conjunto de supuestos metodológicos orientados a establecer órdenes de magnitud, más que valores contables precisos.

Es importante advertir que los resultados no deben interpretarse como una valoración económica definitiva ni como una estimación de obligaciones financieras atribuibles a actores específicos. Su propósito es exclusivamente ilustrar la escala económica de la degradación y los posibles requerimientos de inversión para su recuperación. El desarrollo detallado de la metodología se presenta en el Anexo 1.

6.3.1. Costos económicos de la degradación de suelos

Los resultados del ejercicio muestran que la degradación de los suelos representa costos económicos de una magnitud considerable para el sector agropecuario colombiano, tanto en la actividad ganadera como en la agrícola. Aunque las estimaciones para ambos subsectores se construyeron a partir de metodologías diferentes, debido a las limitaciones de información disponibles para el país, en conjunto permiten aproximar el orden de magnitud de las pérdidas económicas asociadas a la degradación del recurso suelo.

En el subsector ganadero, el análisis estima pérdidas cercanas a US$1.263,5 millones anuales, equivalentes aproximadamente al 31 % del PIB promedio generado por la actividad ganadera durante el período analizado (Figura 6). Aunque esta relación no debe interpretarse como un incremento automático del PIB en ausencia de erosión, sí permite dimensionar la magnitud de las pérdidas económicas asociadas al deterioro progresivo del suelo y su incidencia sobre la productividad del sector.

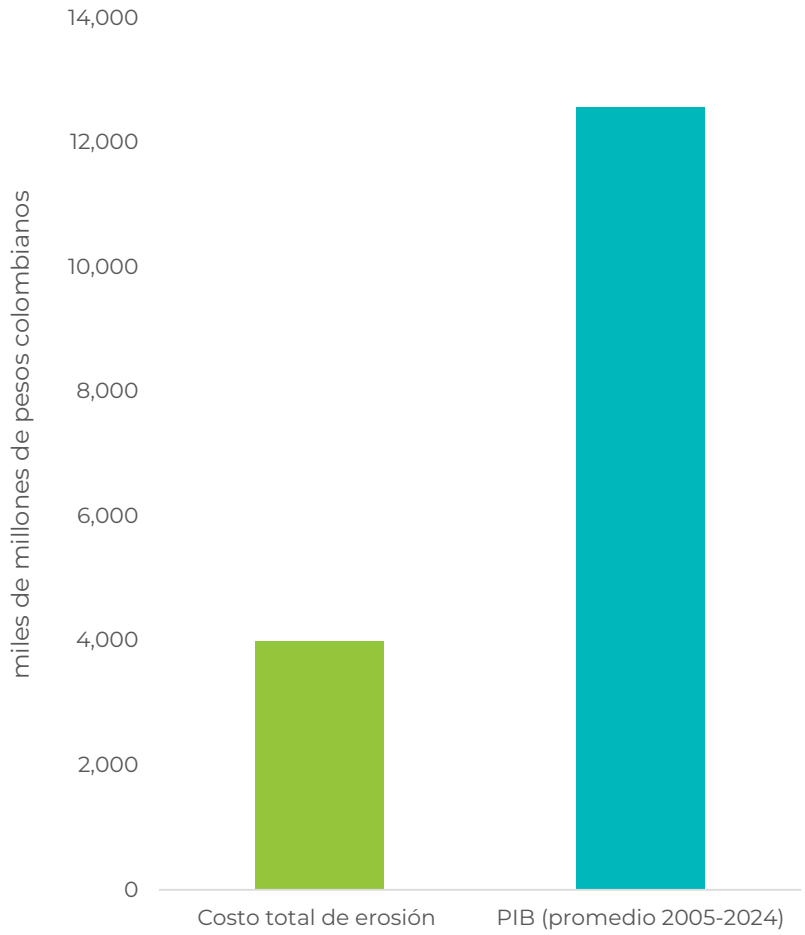

Figura 6. Costos de la degradación de pastizales en tierras de uso exclusivo ganadero con algún grado de erosión en relación con el PIB promedio del subsector ganadero 2005-2024 y el PIB promedio (Fuente: Ariza et al., 2026, con base en DANE - Producto Interno Bruto -PIB- nacional trimestral – series encadenadas 2015 y Baquero Haeberlin et al., 2003 citado en Merchán, 2004).

La distribución de estos costos según el grado de erosión muestra que cerca del 50 % corresponde a áreas con erosión ligera y el 42 % a áreas con erosión moderada, mientras que la erosión severa y muy severa representan una proporción significativamente menor (Figura 7). Este patrón responde principalmente a la amplia extensión territorial de las áreas con erosión ligera y moderada dentro del uso ganadero, y no los costos acumulativos que implicaría la severidad.

Aunque las áreas con erosión severa y muy severa representan una menor proporción de la superficie afectada, reflejan procesos acumulativos de degradación desarrollados durante largos periodos de uso del suelo. Este patrón evidencia la importancia de considerar conjuntamente la extensión de la degradación y su nivel de severidad al momento de definir prioridades de intervención.

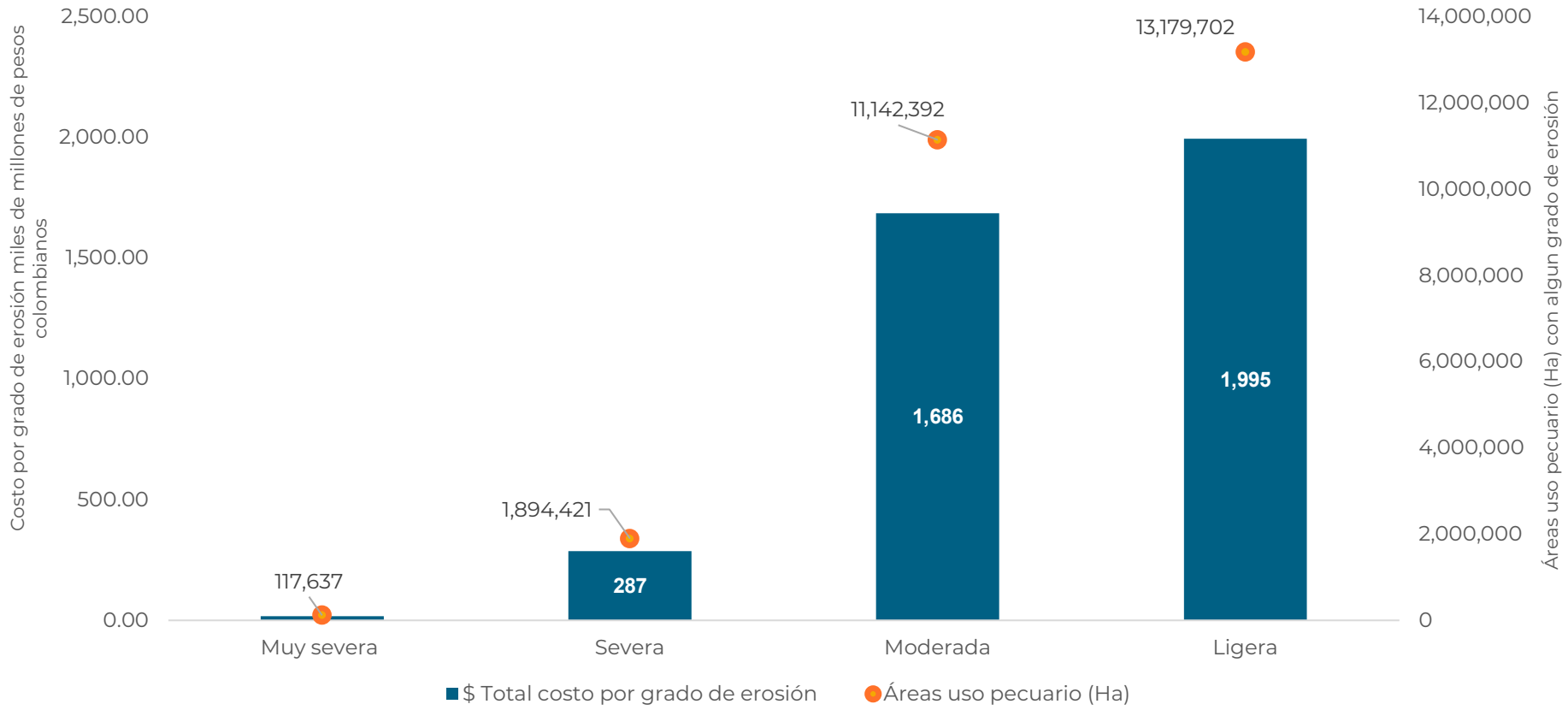

Figura 7. Estimación de los costos de degradación de pastizales por hectárea al año en áreas de uso exclusivo ganadero por grados de erosión (Fuente: Ariza et al., 2026 con base en Información de IDEAM, 2015 y Baquero Haeberlin et al., 2003 citado en Merchán, 2004)

En el subsector agrícola, utilizando como referencia las estimaciones desarrolladas por Larsen (2004) y actualizadas con información económica reciente, se estima que la degradación de los suelos genera pérdidas cercanas a US$2.095,2 millones anuales, equivalentes aproximadamente al 18 % del PIB promedio del sector agrícola durante el período analizado (Figura 8). Estas cifras evidencian que una proporción importante del valor económico generado por las actividades agropecuarias depende de un capital natural cuyo deterioro continúa acumulándose sin que estos costos sean incorporados de manera explícita en las decisiones de producción e inversión.

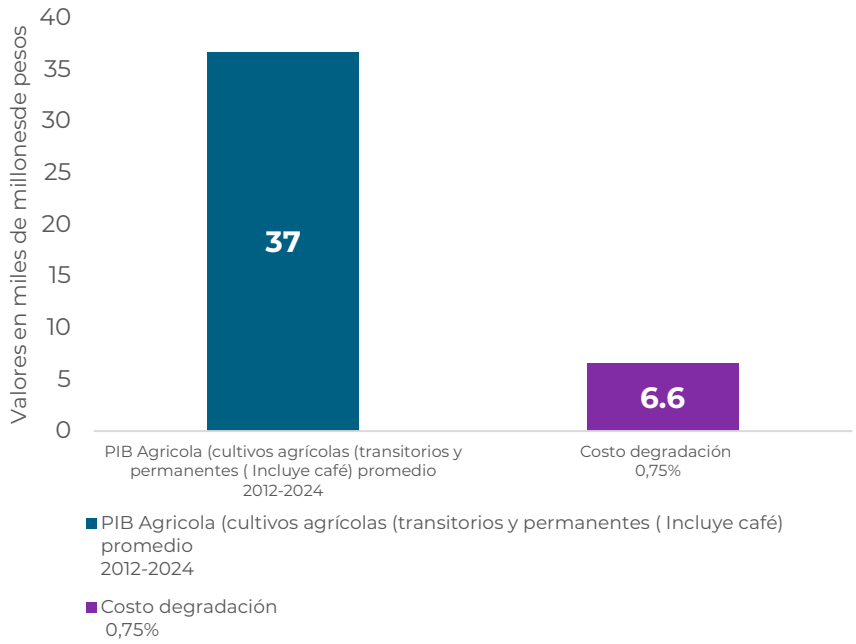

Figura 8. Costos de la degradación de territorios agrícolas en relación con el PIB agrícola promedio 2014-2024 (Fuente: Ariza et al., 2026 con base en información de Larsen, 2004)

** Los costos de la degradación de la tierra y la salinidad de la tierra cultivable, no incluyen pastos ni tierra de pastoreo y DANE - Producto Interno Bruto -PIB- nacional trimestral – series encadenadas 2015.*

Estos resultados muestran que una parte importante de los costos asociados a la degradación del recurso suelo permanece invisibilizada dentro del funcionamiento económico del sector agropecuario, al no incorporarse explícitamente en los costos de producción ni en las decisiones de inversión. En este sentido, la degradación de los suelos ilustra cómo una fracción significativa de los costos ambientales derivados de la transformación de los ecosistemas continúa siendo asumida por la sociedad y por las generaciones futuras, lo que pone de relieve la necesidad de desarrollar instrumentos que permitan reconocer estos costos, prevenir su acumulación y avanzar hacia una distribución más equitativa de las responsabilidades y de los mecanismos de financiación para la recuperación de los ecosistemas.

6.3.2. Aproximación a los requerimientos financieros para la rehabilitación de áreas degradadas

La estimación de los costos económicos de la degradación permite dimensionar las pérdidas asociadas al deterioro de los suelos. Sin embargo, la gestión de estos procesos también requiere aproximar los recursos necesarios para su recuperación. Aunque la degradación ecosistémica genera múltiples impactos sobre la biodiversidad, la regulación hídrica, la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades, la restauración y rehabilitación de los ecosistemas representan inversiones de gran magnitud cuyo orden de magnitud aún ha sido poco analizado en Colombia.

La evidencia internacional indica que los beneficios de detener la degradación de la tierra e invertir en su recuperación superan ampliamente los costos de la intervención. El IPBES (2018) estima que los beneficios económicos de restaurar tierras degradadas pueden superar los costos en una relación cercana a diez a uno, mientras que el costo de la inacción puede ser al menos tres veces superior al de actuar oportunamente.

Con el propósito de ilustrar la magnitud potencial de estos requerimientos, Patrimonio Natural desarrolló un ejercicio exploratorio para aproximar el costo de rehabilitación de áreas agropecuarias afectadas por erosión (Ariza et al., 2026). El análisis se concentra en áreas productivas ubicadas principalmente dentro de la frontera agrícola y considera intervenciones orientadas a la rehabilitación de los agroecosistemas mediante sistemas silvopastoriles y agroforestales, como una estrategia para recuperar parcialmente la funcionalidad ecológica de los suelos y mejorar la sostenibilidad de la producción.

El ejercicio no pretende estimar el costo total de restaurar todos los ecosistemas degradados del país ni supone que la totalidad de las áreas afectadas deban ser intervenidas. Su objetivo es aproximar el orden de magnitud de la inversión necesaria para iniciar procesos de rehabilitación en zonas productivas con erosión ligera y moderada.

Bajo estos supuestos, la inversión potencial requerida para rehabilitar las áreas agropecuarias con erosión ligera y moderada asciende aproximadamente a 200,7 billones de pesos COP. De este total, cerca de US$56.349 millones (88 %) corresponderían a áreas de uso pecuario, mientras que alrededor de COP 23,2 billones de pesos se destinarían a áreas agrícolas. Esta distribución refleja tanto la amplia extensión que ocupa la ganadería en el territorio nacional como la mayor superficie afectada por procesos de erosión dentro de este subsector, lo que explica que allí se concentre la mayor parte de los requerimientos financieros para la rehabilitación de los agroecosistemas.

Estos resultados muestran que los requerimientos financieros para la recuperación de los agroecosistemas superan ampliamente la capacidad de inversión que históricamente han tenido los programas públicos de restauración en Colombia. En el caso del subsector ganadero, la magnitud de la inversión estimada (US$7.365 millones) supera ampliamente el aporte anual promedio del subsector al PIB nacional, mientras que, en el subsector agrícola, la inversión aproximada de US$7.365 millones representa una proporción cercana al 60 % del PIB promedio del subsector. Aunque estas cifras no constituyen obligaciones económicas directas, ilustran la magnitud de los recursos que sería necesario movilizar para revertir parcialmente la degradación acumulada.

Más allá del monto estimado, este ejercicio pone de manifiesto la necesidad de diversificar los mecanismos de financiación de la restauración. La escala de la inversión requerida difícilmente podrá ser cubierta exclusivamente mediante recursos públicos, por lo que resulta necesario avanzar hacia esquemas que combinen inversión pública, mecanismos financieros, incentivos económicos, inversión privada y modelos de negocio asociados a la restauración y al uso sostenible del territorio. En este contexto, la corresponsabilidad entre el Estado, los sectores productivos y los propietarios rurales adquiere un papel central para distribuir de

manera más equitativa los costos de recuperación de los ecosistemas y fortalecer la sostenibilidad financiera de la restauración a largo plazo.

Estos resultados refuerzan la necesidad de transitar desde un modelo de restauración financiado principalmente con recursos públicos hacia esquemas de corresponsabilidad que articulen instrumentos regulatorios, inversión pública, mecanismos financieros e inversión privada, de acuerdo con las responsabilidades y capacidades diferenciadas de los distintos actores.



Foto: Ana Cristina Estupiñán

7. La restauración frente a la gestión de los pasivos ambientales: oportunidades y desafíos para la corresponsabilidad

Considerando que la pérdida de integridad ecológica en Colombia responde no solo a procesos biofísicos de degradación, sino también a patrones históricos de ocupación del territorio, a la concentración y fragmentación de la propiedad rural y a modelos de uso del suelo que han generado impactos acumulativos sobre los ecosistemas, avanzar hacia una política de restauración basada en la corresponsabilidad exige, además, incorporar la discusión sobre las responsabilidades asociadas a la recuperación de las áreas degradadas.



Foto: Michell León / Pronaturaleza

La existencia de una política de restauración y de un marco normativo para la gestión de pasivos ambientales plantea la necesidad de analizar hasta qué punto ambos instrumentos pueden complementarse para enfrentar la degradación ecosistémica. Más allá de su dimensión técnica, la restauración puede contribuir a la discusión sobre la asignación de responsabilidades y la financiación de la recuperación ambiental, especialmente frente a procesos de degradación acumulados durante largos periodos. Este capítulo examina los principales puntos de encuentro entre ambos instrumentos, los vacíos que aún persisten y las implicaciones que ello tiene para fortalecer la corresponsabilidad en la recuperación de los ecosistemas degradados.

El artículo 7 de la Ley 2327 de 2023 establece que los Planes de Intervención de Pasivos Ambientales pueden incorporar diversas actividades de gestión, entre las cuales se reconoce explícitamente la restauración. Este reconocimiento constituye uno de los principales puntos de encuentro entre la política de restauración y el marco normativo de pasivos ambientales, al abrir la posibilidad que la recuperación ecológica haga parte de las estrategias orientadas a atender los impactos ambientales acumulados.

No obstante, el marco legal tiende a formular las respuestas directamente en términos de medidas de intervención ecológica, como la rehabilitación, la remediación o la restauración, sin explicitar de manera suficiente la necesidad de una etapa previa orientada a analizar las causas del daño, detener los procesos de degradación y gestionar los riesgos asociados al pasivo ambiental. En este sentido, resulta importante reconocer que la restauración no debería constituir necesariamente el punto de partida de la intervención, sino una de varias alternativas posibles dentro de un proceso de decisión más amplio, basado en el tipo de afectación, el nivel de riesgo y las condiciones ecológicas del sitio.

De hecho, esa diversidad de alternativas ya se encuentra prevista en la propia Ley 2327. Bajo esta perspectiva, la atención de un pasivo ambiental no se concibe de manera homogénea, sino que admite un conjunto de opciones ajustadas al grado de degradación y a las condiciones específicas de cada territorio. Dichas opciones comprenden: i) la rehabilitación, orientada a la recuperación parcial de funciones ecosistémicas; ii) la remediación, enfocada en la reducción de riesgos inmediatos para la salud humana, el ambiente o la seguridad, lo cual puede constituir una alternativa para áreas con erosión severa y muy severa; iii) la restauración, cuyo propósito es recuperar la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas; y iv) el aislamiento, como medida de contención cuando no es viable una intervención directa, pero se requiere reducir el riesgo asociado al pasivo.

La evolución reciente de los principales instrumentos de política pública en restauración también evidencia un reconocimiento gradual de esta relación. Aunque el término "pasivo ambiental" no se menciona explícitamente en el Plan Nacional de Restauración (2015-2035), este reconoce la necesidad de intervenir ecosistemas degradados mediante diferentes modalidades de restauración. Posteriormente, la Estrategia Nacional de Restauración (ENR 2023-2026), si bien tampoco incorpora de manera expresa el concepto de pasivo ambiental, sustenta la priorización de las intervenciones en un modelo de integridad del

paisaje que identifica áreas con alta transformación ecosistémica, baja conectividad y una oferta reducida de servicios ecosistémicos (MADS, 2023). En particular, la focalización en áreas con muy baja y baja integridad ecológica responde a un criterio de priorización coherente con territorios donde la degradación histórica y acumulada podría ser interpretada como la expresión de pasivos ambientales relevantes, aun cuando no hayan sido formalmente reconocidos como tales. Asimismo, la planificación de la intervención en estas zonas debe ser coherente operativa y financieramente, dadas las dificultades y retos que representan las condiciones de estas áreas.

Este proceso encuentra un avance importante en el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) 2024-2030, que incorpora de manera explícita los pasivos ambientales al establecer acciones orientadas a la implementación de la Ley 2327 de 2023. Ello representa un progreso frente a los instrumentos anteriores. Sin embargo, vacíos como la ausencia de definiciones claras sobre el alcance de la "gestión" de pasivos ambientales y la falta de mecanismos financieros vinculantes que garanticen la corresponsabilidad de los actores responsables en la inversión requerida para su remediación, rehabilitación o restauración tienen implicaciones directas sobre la operativización del principio de corresponsabilidad. En ausencia de instrumentos financieros obligatorios, la atención de los pasivos tiende a recaer de manera desproporcionada sobre recursos públicos, reproduciendo un esquema en el que los costos de la degradación se socializan, mientras los beneficios del uso del territorio permanecen privatizados. Esta situación es especialmente crítica en el sector agropecuario, donde la naturaleza difusa, acumulativa y de largo plazo de los impactos, como en la ganadería extensiva, dificulta su reconocimiento como pasivos ambientales bajo los criterios actualmente operativos. En estos sistemas productivos, procesos como la deforestación progresiva, la compactación de suelos, la pérdida de cobertura vegetal y la fragmentación del paisaje se han consolidado de forma acumulativa, sin eventos puntuales claramente identificables ni riesgos inmediatos fácilmente atribuibles. Esta condición ha limitado su incorporación formal en los instrumentos de pasivos ambientales, a pesar de que en muchos casos corresponden a extensas áreas con baja o muy baja integridad ecológica. En consecuencia, estos territorios continúan siendo abordados principalmente a través de instrumentos voluntarios, lo que refuerza la socialización de los costos de restauración.

Adicionalmente, vale resaltar que el PAB no reconoce las afectaciones del sector agropecuario como potenciales de pasivos ambientales. Es así como la descripción de la meta 2 del PAB, deja por fuera esta posibilidad: “En reconocimiento de que los pasivos ambientales implican la degradación del medioambiente, la pérdida de biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, se gestionarán los casos de pasivos ambientales ocasionados por la extracción de minerales, el derrame y filtración por hidrocarburos y el daño ambiental mediante mecanismos que propendan por su mitigación, acciones correctivas y remediación en beneficio de la vida, la salud humana y la biodiversidad” .

[2] *En Colombia, hasta el año 2015 se encontraban reportados 1.843 casos de sospechas de pasivos ambientales (reportados por las Autoridades Ambientales, los Institutos de investigación, las entidades del Gobierno nacional, los sectores productivos y la academia). Según la Meta Nacional, los sectores que más reportan información son minería (42 %), hidrocarburos (24 %) y residuos (14 %). En cuanto a las causas, se consideran los siguientes reportes de sospecha de pasivos ambientales: Extracción minera (42 %), derrames de hidrocarburos por transporte (18 %), derrames de hidrocarburos por atentados guerrilleros (13 %) y daño ambiental (11 %). https://www.minambiente.gov.co/ley-pasivos-ambientales/*



Foto: C. H. Gantiva-Q.

8. Conclusiones

Con el objeto de aportar elementos sustantivos a la discusión de política pública en restauración, a continuación, se sintetizan los principales hallazgos del estudio en torno a las dinámicas estructurales de la degradación ecosistémica, la distribución de la tierra, las implicaciones para la función ecológica de la propiedad, las diferencias sectoriales en los costos de degradación, y los alcances y limitaciones del marco normativo vigente para la gestión de pasivos ambientales.

Conclusión 1.
Estructura de la propiedad rural y patrones diferenciados de degradación ecosistémica

Los resultados muestran que la degradación ecosistémica en Colombia está estrechamente vinculada a la estructura de la propiedad rural y presenta trayectorias diferenciadas según su configuración.

La fragmentación predial concentra procesos de degradación severa en áreas reducidas, mientras que la concentración de la tierra se asocia con impactos extensivos de baja o media intensidad sobre grandes superficies del territorio. Aunque los predios pequeños presentan mayores niveles relativos de degradación, el análisis evidencia que cerca del 85 % de la pérdida de integridad ecológica se localiza en predios de gran extensión, esto implica que los retos de abordar la restauración se presentan en términos de severidad en predios pequeños, pero los impactos de la pérdida de integridad se presentan en términos de extensión que se asocian a los medianos y grandes propietarios.

Este resultado indica que la degradación acumulada a escala de paisaje está principalmente asociada a usos extensivos del suelo, y evidencia limitaciones estructurales en la aplicación de la función ecológica de la propiedad. Asimismo, sugiere una externalización sistemática de los costos ambientales hacia la sociedad y el Estado.

Conclusión 2.
Implicaciones de la estructura predial para la eficiencia y equidad de la restauración ecológica

Las diferencias en los patrones de degradación generan tensiones importantes para la implementación de la restauración ecológica.

La priorización basada en hectáreas restauradas tiende a favorecer intervenciones en predios grandes, donde existen mayores economías de escala y viabilidad operativa. Sin embargo, las formas más severas de degradación se concentran en predios pequeños y altamente fragmentados, donde los costos técnicos, financieros e institucionales de restauración son más altos.

Esta coexistencia entre degradación extensiva y degradación intensiva introduce una tensión estructural en la focalización de la política: los territorios que concentran mayor pérdida de integridad ecológica no siempre coinciden con aquellos donde la restauración es más eficiente en términos operativos. En este sentido, una priorización basada exclusivamente en áreas intervenidas puede generar desajustes entre eficiencia de ejecución y necesidades ecológicas y sociales.

Conclusión 3.
Responsabilidades diferenciadas entre subsectores agropecuarios

El análisis comparativo del sector agropecuario evidencia diferencias estructurales entre los subsectores ganadero y agrícola en relación con la escala, intensidad y costos de la degradación.

La ganadería extensiva, pese a su menor participación en el PIB agropecuario, concentra la mayor superficie degradada y los mayores requerimientos potenciales de restauración, asociados a su modelo extensivo de uso del suelo. En contraste, la agricultura presenta mayores pérdidas económicas relativas en relación con su tamaño productivo.

Estos resultados reflejan un patrón de desarrollo sectorial basado en la expansión del uso del suelo más que en incrementos sostenidos de productividad, lo

cual intensifica la presión sobre los ecosistemas sin generar aumentos proporcionales en el valor agregado.

En conjunto, los hallazgos sugieren la necesidad de reconocer responsabilidades diferenciadas dentro del sector agropecuario, particularmente en relación con la ganadería extensiva, como actor central en los procesos de degradación y, por ende, en los esfuerzos de restauración. Asimismo, evidencian la persistencia de costos ambientales externalizados que no se reflejan en los indicadores económicos tradicionales.

Conclusión 4.
Restauración y pasivos ambientales: límites para avanzar hacia la corresponsabilidad

Aunque el marco normativo reciente reconoce la restauración como una modalidad de gestión de pasivos ambientales, su articulación con la política pública de restauración sigue siendo limitada en términos operativos, financieros y de asignación de responsabilidades.

En particular, en el sector agropecuario, la naturaleza difusa y acumulativa de los impactos ha dificultado su reconocimiento como pasivos ambientales formalmente exigibles, lo que ha derivado en esquemas predominantemente voluntarios de restauración financiados con recursos públicos.

Esta situación limita el alcance del principio de corresponsabilidad, en la medida en que no existen aún criterios técnicos claros, ni mecanismos robustos que permitan diferenciar responsabilidades según el tipo e intensidad del impacto.

En ausencia de estos instrumentos, la restauración tiende a operar más como un mecanismo de gestión de los efectos de la degradación que como una herramienta para la internalización de responsabilidades diferenciadas, perpetuando la externalización de costos hacia la sociedad y el Estado.



Foto: Bram Smits

9. Recomendaciones

Recomendación 1
Incorporar la estructura de la propiedad rural en la gestión de la degradación ecosistémica

Se recomienda incorporar de manera estructural la variable de distribución y fragmentación de la propiedad rural en los instrumentos de diagnóstico, planificación y priorización de la restauración, asignación de recursos y la gestión de la degradación ecosistémica.

- Evaluar la aptitud ecológica y productiva de las áreas degradadas del país, especialmente dentro de las, aproximadamente, 59 millones de hectáreas con pérdida de integridad ecológica, para diferenciar entre territorios viables para usos sostenibles y aquellos que requieren restauración ecológica o reconversión del uso del suelo.

- Incluir explícitamente variables de tamaño predial, fragmentación y concentración de la propiedad en los sistemas de información y caracterización



Foto: Nicolás Becerra

territorial que soportan la planificación ambiental y de la restauración en particular.

- Fortalecer la aplicación de la función ecológica de la propiedad mediante criterios diferenciados según escala predial, permitiendo distinguir entre grandes propiedades, pequeños productores y territorios altamente fragmentados.

- Diseñar criterios de asignación de recursos que reconozcan tanto la severidad ecológica como las condiciones de vulnerabilidad social, priorizando intervenciones públicas en pasivos ambientales huérfanos y pequeños productores con baja capacidad de respuesta.

Recomendación 2
Ajustar los criterios de priorización de la restauración

Se recomienda revisar los criterios de priorización del Plan Nacional de Restauración (PNR) 2015–2035 y del Plan de Acción de Biodiversidad y sus actualizaciones, con el fin de incorporar explícitamente la heterogeneidad territorial de la degradación.

- Incluir variables de fragmentación predial y costos diferenciales de intervención como criterios de priorización técnica.

- Diseñar esquemas diferenciados de intervención para territorios de alta fragmentación, que reconozcan mayores costos de coordinación, gobernanza e implementación.

- Evitar que la priorización basada exclusivamente en hectáreas restauradas genere sesgos hacia territorios de alta viabilidad operativa y cuyos propietarios no asumen sus responsabilidades en la gestión de pasivos, en detrimento de áreas con mayor deterioro ecológico o social.

- Incorporar métricas de integridad ecológica y no solo de superficie intervenida como indicadores de desempeño de la política de restauración.

Recomendación 3
Establecer responsabilidades diferenciadas en el sector agropecuario

Se recomienda consolidar un enfoque de responsabilidades diferenciadas dentro del sector agropecuario, con base en la contribución relativa a la degradación ecosistémica y la capacidad económica de los actores.

- Reconocer la ganadería extensiva como un sector prioritario en las estrategias de restauración y reconversión productiva, y en asumir las responsabilidades de los pasivos que ha generado en el país dada su alta huella territorial acumulada.

- Diseñar instrumentos de política que combinen regulación, incentivos económicos y acuerdos sectoriales para promover la transición hacia sistemas productivos sostenibles.

- Incorporar instrumentos económicos progresivos que permitan internalizar los costos ambientales de la degradación del suelo en las decisiones productivas.

- Promover esquemas de reconversión productiva que articulen restauración ecológica con productividad sostenible en el largo plazo.

Recomendación 4

Fortalecer la articulación entre restauración, pasivos ambientales y ordenamiento territorial

Se recomienda avanzar en la integración operativa entre la política de restauración, el régimen de pasivos ambientales y los instrumentos de ordenamiento territorial, con el fin de consolidar un enfoque coherente de gestión de la degradación ecosistémica.

- Establecer una definición operativa de pasivo ambiental que incluya procesos de degradación acumulativa y crónica del capital natural, no solo afectaciones agudas o de impacto inmediato.
- Diseñar un esquema gradual de responsabilidades ambientales (preventivas, correctivas y de restauración), asociado a niveles de degradación ecológica.
- Consolidar un inventario nacional de pasivos ambientales que incluya explícitamente al sector agropecuario, articulando la información existente en instrumentos del PNR y la Estrategia de Biodiversidad.
- Priorizar instrumentos preventivos que reduzcan la generación de nuevos pasivos ambientales, complementando los esfuerzos de restauración ya en curso.



Foto: Angélica Calixto

Foto: Angélica Calixto



10. Bibliografía

Aguilar-Garavito, M., Isaacs-Cubides, P., Peña-González, N., & Warren-Thomas, E. (2025). Challenges for policy and practice in meeting ambitious ecological restoration targets by 2030: A perspective from Colombia. *Biological Conservation*, 302, 110973.

Amaya, A. (2023, 3 de octubre). *Análisis de la nueva Ley de Pasivos Ambientales (Ley 2327 de 2023)* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=wl66k87rUj4

Ariza-Mesa, J. F., Galán-Sarmiento, F. A., & León-Moya, O. L. (2026). *Entre la productividad y la degradación* [Documento de trabajo]. Fondo Patrimonio Natural.

Banco Mundial. (2007). *Colombia: Evaluación ambiental del país. Enfrentar los desafíos ambientales para el crecimiento y el bienestar social* (Informe N.° 36345-CO). https://documents1.worldbank.org/curated/en/431981468018841222/pdf/363450CO.pdf

Chará, J., Reyes, E., Peri, P., Otte, J., Arce, E., & Schneider, F. (2019). *Silvopastoral systems and their contribution to improved resource use and sustainable development goals: Evidence from Latin America.* FAO; CIPAV; Agri Be https://cipav.org.co/wp-content/uploads/2020/08/silvopastoral-systems-contribution-improved-resource-use-and-sustainable-development-goals.pdf

Chaves, M. E., Gómez-S., R., Ramírez, W., & Solano, C. (Eds.). (2021). *Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia: Resumen para tomadores de decisión.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Centro Mundial de Monitoreo para la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania.

Congreso de Colombia. (1993, 22 de diciembre). Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 41.146.

Congreso de Colombia. (2001, 15 de agosto). Ley 685 de 2001, por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial, 44.545.
Congreso de Colombia. (2007, 24 de julio). Ley 1151 de 2007, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2006–2010. *Diario Oficial*, 46.700.

Congreso de Colombia. (2022, 13 de diciembre). Ley 2277 de 2022, por medio de la cual se adopta una reforma tributaria para la igualdad y la justicia social y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 52.247.

Congreso de Colombia. (2023, 13 de septiembre). Ley 2327 de 2023, por medio de la cual se establece la definición de pasivo ambiental, se fijan lineamientos para su gestión y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 52.517. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=219230

Congreso de la República de Colombia. (2021, 7 de abril). *Proyecto de Ley 117 de 2021 Cámara, por medio del cual se establecen la definición oficial, la tipología y los mecanismos para la gestión de pasivos ambientales en Colombia y se dictan otras disposiciones.* Cámara de Representantes. https://www.camara.gov.co/pasivos-ambientales-2435/

Constitución Política de Colombia [Const.]. Art. 58. 7 de julio de 1991 (Colombia).

Contraloría Delegada para el Medio Ambiente. (2022). *Evaluación de la implementación y avances del Plan Nacional de Restauración, Recuperación y Rehabilitación de Ecosistemas.* https://es.scribd.com/document/642859140/2022-001-EstudioRestauracionEcologica

Cortés, C., Suárez, W., Flórez, J., Fernández, J., Herrera, A., Becerra, I., Restrepo, S., Siabatto, A., Velasco, J., Galíndez, J., Ramírez, J., & Díaz, I. (2025). *Fraccionamiento antieconómico de la tierra rural: Un análisis multidimensional del fenómeno.* Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

Cotler, H., López, C., & Martínez-Trinidad, S. (2011). ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México. *Investigación Ambiental*, 3(2), 31–43.

Cristeche, E. R. (2009). *Valoración económica de los efectos externos de la erosión hídrica sobre la infraestructura de caminos rurales en el sur de la provincia de Córdoba, Argentina* [Tesis de maestría, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio Institucional INTA. https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/3639/INTA_InstdeEconomia_Cristeche_R_Valoracion_economica_delos_efectos_externos.pdf

Deloitte. (2023). *¿Qué plantea la nueva ley sobre pasivos ambientales?* https://www2.deloitte.com/co/es/pages/tax/articles/que-plantea-la-nueva-ley-sobre-pasivos-ambientales.html

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). *Producto interno bruto (PIB) nacional trimestral.* https://

www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/producto-interno-bruto-pib

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria* (ENA). https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena

Departamento Nacional de Planeación. (2015). E*l campo colombiano: Un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la Transformación del Campo.*

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Misión de Crecimiento Verde: Documento síntesis de los resultados de los estudios técnicos.* https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/Resultados/DNP%202020%20-%20S%C3%ADntesis%20Misi%C3%B3n%20de%20Crecimiento%20Verde.pdf

Departamento Nacional de Planeación, & Global Green Growth Institute. (2017). *Diagnóstico de crecimiento verde: Análisis macroeconómico y evaluación del potencial de crecimiento verde.*

Fernandes-Tavares, T., Yagüe Blanco, J. L., & Pascual, C. (2024). Dispossessed lands and land-use change in the Colombian armed conflict: Exploring a link through a regional case study. *Journal of Rural Studies*, 108, 103303. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103303

Fondo Patrimonio Natural. (2024). *Hacia el escalamiento de la restauración en Colombia: Oportunidades y desafíos hacia una nueva cultura de manejo territorial soportada en procesos de restauración.* https://patrimonionatural.org.co/wp-content/uploads/2024/09/Hacia-el-escalamiento-de-la-restauracion-en-Colombia-oportunidades-y-desafios-hacia-una-nueva-cultura-de-manejo-territorial-soportada-en-procesos-de-restauracion-D.pdf

Galán-Sarmiento, F. A. (2025). *Notas para una estrategia de financiamiento de la restauración en el país* [Documento de trabajo, borrador del 21 de agosto de 2025]. Fondo Patrimonio Natural.

Galán-Sarmiento, F. A. (2026). *Notas para una estrategia de financiamiento de la restauración en el país [*Documento de trabajo, borrador del 11 de mayo de 2026]. Fondo Patrimonio Natural.

González, J. J., Cubillos Buitrago, Á. A., Chadid Hernández, M. A., Cubillos González, A., Arias Patiño, M., Zúñiga Avirama, E., Joubert, F., Pérez Vizcaíno, I., & Berrío, V. (2018). *Caracterización de las principales causas y agentes de la deforestación a nivel nacional: Período 2005–2015.* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Programa ONU-REDD Colombia. https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/publicaciones/caracterizacion_de_las_principales_causas_y_agentes_de_la_deforestacion_a_nivel_nacional.pdf

Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., González, A., Holt, R. D., Lovejoy, T. E., Sexton, J. O., Austin, M. P., Collins, C. D., Cook, W. M., Damschen, E. I., Ewers, R. M., Foster, B. L., Jenkins, C. N., King, A. J., Laurance, W. F., Levey, D. J., Margules, C. R., Melbourne, B. A., … Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advance*s, 1(2), e1500052. https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052

Heynig, K. (1982). Principales enfoques sobre la economía campesina. *Revista de la CEPAL*, (16), 115–142. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/10332/016115142_es.pdf

Innovación Ambiental S.A.S. (2015, 26 de noviembre). *Diseño de una estrategia integral para la gestión de los pasivos ambientales en Colombia: Propuesta integral para la gestión de los pasivos ambientales en Colombia* [Presentación]. https://www.innovaambiental.com.co/wp-content/uploads/Taller-4-Propuesta-Integral-para-la-Gestion-de-los-Pasivos-Ambientales-en-Colombia.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2023). *Estudio Nacional del Agua 2022*. https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2024-08-27/estudio_nacional_del_agua_2022.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). I*nventario Nacional de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia: Serie 1990–2021*. https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2026-02-16/inventario_nacional_de_emisiones_y_absorciones_atmosfericas_de_colombia.pdf

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, & Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. (2015). *Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia 2015*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt. 2021. Mapa prioridades y oportunidades de restauración para Colombia. Bogotá, Colombia

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2023). *Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia*. https://www.igac.gov.co/sites/default/files/2024-07/FDPRC_IMP_VF3%201.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2024). *Fragmentación y distribución de la propiedad rural en Colombia* (1.ª ed.).

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2018). *The IPBES assessment report on land degradation and restoration* (L. Montanarella, R. Scholes, & A. Brainich, Eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://doi.org/10.5281/zenodo.3237392

Larsen, B. (2004). *Colombia—Cost of environmental damage: A socio-economic and environmental health risk assessment* [Informe final preparado para el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia]. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

León-Moya, O. L. (2025). *Análisis nacional y regional de tenencia de tierras: Tamaños prediales, integridad ecológica en cuanto al estado de degradación y distribución de la tierra* [Documento de trabajo]. Fondo Patrimonio Natural.

Londoño, F., Guerrero, G., & Flórez, N. (2023). *Bases conceptuales, metodológicas y lineamientos de la reconversión productiva agropecuaria*. Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Degradadas*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Pasivos ambientales: Información oficial sobre sospechas y registros en Colombia*. https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/pasivos-ambientales/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024a). *Estrategia Nacional de Restauración 2023–2026: Juntos para recuperar la naturaleza perdida*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024b). *Plan de Acción de Biodiversidad de Colombia al 2030*. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/10/Plan-de-Accio%CC%81n-de-Biodiversidad-de-Colombia-al-2030.pdf

Mora Marín, M. A., Ríos Pescador, L., Ríos Ramos, L., & Almario Charry, J. L. (2017). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. *Ingeniería y Región*, 17, 1–12. https://doi.org/10.25054/22161325.1212

Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., & Solorio Sánchez, F. (2011). Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management, 261*, 1654–1663. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.027

Murgueitio, E., Flores, M., Calle, Z., Chará, J., Barahona, R., Molina, C., & Uribe, F. (2015). Productividad en sistemas silvopastoriles intensivos en América Latina. En F. Montagnini, E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola, & B. Eibl (Eds.), *Sistemas agroforestales: Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales*. Editorial CIPAV; CATIE.

Murillo-Sandoval, P. J., Kilbride, J., Tellman, E., Wrathall, D., Van Den Hoek, J., & Kennedy, R. E. (2023). The post-conflict expansion of coca farming and illicit cattle ranching in Colombia. *Scientific Reports*, 13, 1965. https://doi.org/10.1038/s41598-023-28918-0

Mwanza, R. (2022). Enhancing accountability for environmental damage under international law: Ecocide as a legal fulfilment of ecological integrity. *Journal of Environmental Law*, 34(3), 585–608. https://doi.org/10.1093/jel/eqac028

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s. f.). *Network on Agricultural Total Factor Productivity and the Environment*. https://www.oecd.org/en/networks/network-on-agricultural-total-factor-productivity-and-the-environment.html

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura: La gestión de los sistemas en situación de riesgo*. https://www.fao.org/4/i1688s/i1688s.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. (2017). *Concentración y extranjerización de tierras productivas en Colombia: Marco conceptual, legal e institucional y contribución a la aplicación de las Directrices Voluntarias sobre la Gobernanza Responsable de la Tenencia de la Tierra*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://areatenencia.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/08/5.-Concentracion-tierras-productivas-en-Colombia-.pdf

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2022). *Guía metodológica para la caracterización de la integridad ecológica de filtro grueso en áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia* (Versión 1). https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2022/05/amspnn_gu_02_-metodologica-para-la-caracterizacion-de-la-integridad-ecologica-de-filtro-grueso-en-areas-del-sistema-de-pnnc_-v_1.pdf

Perfetti, J. J., Botero, J., Oviedo, S., Forero, D., Higuera, S.,Correa, M., García, J., & Sandoval, C. (2024). *La tierra para uso agropecuario en Colombia: Equidad y productividad*. Fedesarrollo.

Perfetti, M., Balcázar, Á., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). *Política de tierras en Colombia: Problemas y desafíos. Fedesarrollo*. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/61

Poveda Jaramillo, G., & Mesa Sánchez, O. J. (1995). Efectos hidrológicos de la deforestación. *Energética*, (16), 91–102. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/unal/57099/1/Energetica%201995%20No.%2016-91.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo–Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad. (2021). *Gasto público de Colombia en biodiversidad*. https://www.undp.org/es/colombia/speeches/gasto-publico-de-colombia-en-biodiversidad

Ruiz-Agudelo, C. A., Suarez, A., & Gutiérrez-Bonilla, F. de P. (2025). Conflict, land use change and natural capital loss in Colombia: The unholy trinity. *Peace and Sustainability*, 1(1), 100006. https://doi.org/10.1016/j.nerpsj.2025.100006

Sánchez-Triana, E., Ahmed, K., & Awe, Y. (2007). Environmental priorities and poverty reduction: *A country environmental analysis for Colombia*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6888-6

Sandoval-Jurado, J. F. (2025). *Pasivos ambientales en Colombia: Avances normativos y desafíos de gestión* [Documento de trabajo, 27 de octubre de 2025]. Fondo Patrimonio Natural.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2009). *La larga sombra del ganado: Problemas ambientales y opciones*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.fao.org/4/a0701s/a0701s.pdf

Tiang, D. C. F., Morris, A., Bell, M., Gibbins, C. N., Azhar, B., & Lechner, A. M. (2021). Ecological connectivity in fragmented agricultural landscapes and the importance of scattered

trees and small patches. Ecological Processes, 10, 20. https://doi.org/10.1186/s13717-021-00284-7

United Nations Convention to Combat Desertification. (2016). *Establecimiento de metas para la neutralidad de la degradación de las tierras: Guía técnica*.

Universidad del Rosario. (2024). *Evolución de la legislación ambiental sobre pasivos ambientales en Colombia: Un análisis de la Ley 2327 en el contexto del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. https://repository.urosario.edu.co/items/e7433613-bece-4d93-befe-0130856ee4eb

Vergara, L. K., Galindo, G., & Ruiz, A. (2024). *Reporte del monitoreo de la restauración del bosque a nivel nacional mediante el uso de datos de sensores remotos: Línea base histórica 2007–2022* (Versión 1.0). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Global Green Growth Institute. https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/archivos/reporte_monitoreo_de_la_restauracion_del_bosque_2007_2022.pdf

Wildlife Conservation Society. (2020). *Sistemas agropecuarios sostenibles, biodiversidad y servicios ecosistémicos: Ganadería*. https://www.andi.com.co/Uploads/WCS_Modulo_2_Ganaderia.pdf

Wildlife Conservation Society. (2024). *Ecosystem integrity: Concept and definition*. Recuperado el 11 de enero de 2026, de https://www.wcs.org/our-work/ecosystem-integrity

Yang, Z., Miao, P., Zheng, Y., & Guo, J. (2023). Impacts of grazing on vegetation and soil physicochemical properties in Northern Yinshan Mountain grasslands. *Sustainability*, 15(22), 16028. https://doi.org/10.3390/su152216028



Foto: Angélica Calixto

Anexo 1

Aproximación metodológica al costo económico de la degradación de suelos y a los requerimientos de restauración (Ariza-Mesa et al., 2026)

1. Enfoque general del ejercicio

El presente anexo describe la metodología utilizada para estimar los costos económicos asociados a la degradación de suelos en los subsectores ganadero y agrícola en Colombia, así como una aproximación a los requerimientos de inversión para la restauración de áreas degradadas.

Dado que la información disponible a escala nacional es limitada y heterogénea, el ejercicio se desarrolla bajo un enfoque exploratorio de órdenes de magnitud, basado en información secundaria.

El objetivo no es producir estimaciones contables exactas ni atribuir responsabilidades económicas,



Foto: Corazón de la Amazonía

sino aproximar la escala de las pérdidas económicas y de los costos potenciales de intervención asociados a la degradación del recurso suelo, en tanto este se considera un indicador parcial de los procesos más amplios de pérdida de integridad ecológica en los agroecosistemas.

En este sentido, el ejercicio reconoce que la integridad ecológica de los sistemas productivos involucra múltiples dimensiones biofísicas y funcionales, por lo que la degradación del suelo constituye únicamente una aproximación parcial a dichos procesos de deterioro.

2. Unidad de análisis y alcance

La unidad de análisis corresponde a los subsectores ganadero y agrícola en Colombia. El ejercicio tiene un alcance nacional y se basa en información agregada de uso del suelo y degradación disponible en fuentes oficiales.

3. Fuentes de información

Para la estimación de las áreas afectadas por degradación se utilizó el Estudio Nacional de Degradación de Suelos por Erosión en Colombia del IDEAM (2015), el cual presenta la distribución de áreas con erosión ligera, moderada, severa y muy severa según tipo de uso del suelo.

Para la valoración económica de la degradación se utilizaron principalmente dos tipos de referencias:

- Estudios de caso nacionales, particularmente una estimación de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) para el departamento del Caquetá, atribuida a Baquero Haeberlin et al. (2003) y reportada por Sánchez-Triana et al. (2007, p. 105), según la cual la degradación de las pasturas genera pérdidas de productividad.

- Estimaciones macroeconómicas de Larsen (2004), posteriormente referenciadas por el Banco Mundial (2007), que expresan los costos de la degradación de tierras como proporción del PIB.

- Para la estimación de los costos de rehabilitación se utilizaron rangos de costos de establecimiento de sistemas silvopastoriles y agroforestales reportados en la literatura técnica reciente, expresados en valores constantes de 2024, tal como se ilustra más adelante en este anexo.

4. Metodología de análisis para el Subsector ganadero

4.1 Indetificación de áreas degradadas

Se utilizaron las áreas de uso ganadero con presencia de erosión reportadas en el Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia del IDEAM (2015), el cual constituye la principal fuente oficial de información espacial sobre degradación del suelo a escala nacional.

Este estudio identifica las áreas destinadas a uso ganadero con presencia de erosión en sus distintos niveles de severidad, incluyendo erosión ligera, moderada, severa y muy severa. De acuerdo con estos resultados, el 77,3 % de las tierras destinadas a la ganadería en Colombia presentan algún grado de erosión, lo que equivale a 26.334.154 hectáreas.



Foto: Cristian Revelo

La distribución de esta superficie se concentra principalmente en los niveles de erosión ligera (38,6 %, equivalente a 13.179.702 ha) y moderada (32,7 %, equivalente a 11.142.392 ha), mientras que la erosión severa representa el 5,6 % (1.894.421 ha) y la muy severa el 0,4 % (117.637 ha) (IDEAM, 2015).

Si bien el estudio del IDEAM (2015) identifica una superficie potencialmente mayor asociada al uso ganadero, una proporción significativa de estas áreas corresponde a zonas con usos compartidos entre ganadería y otras actividades productivas. Dada esta superposición y la ausencia de información que permita discriminar con precisión la contribución específica de cada uso del suelo a los procesos de degradación, dichas áreas no fueron incluidas en el presente ejercicio de estimación.

Esta decisión metodológica busca evitar sobreestimaciones en la magnitud de los impactos económicos asociados a la degradación del suelo y mantener un enfoque mantener un enfoque prudente frente a las limitaciones de la información disponible (Ariza et al., 2026).

4.2 Estimación del valor económico unitario y supuestos de extrapolación

La estimación de los costos económicos asociados a la degradación del suelo en el subsector ganadero se basa en un valor unitario de pérdida de productividad por hectárea al año, tomado de la estimación de CORPOICA atribuida a Baquero Haeberlin et al. (2003), según lo reportado por Sánchez-Triana et al. (2007, p. 105).

Este estudio hace parte de un conjunto de investigaciones realizadas en sitios seleccionados de los departamentos de Caquetá, Meta, Santander y Tolima, en las cuales se aplicaron diferentes metodologías de valoración económica, incluyendo enfoques basados en funciones de productividad y aproximaciones de precios hedónicos, con el fin de estimar los impactos de la erosión sobre la producción agropecuaria.

Los resultados de estos ejercicios muestran que la degradación de los suelos genera pérdidas significativas en la productividad de los sistemas ganaderos, especialmente en zonas con mayor susceptibilidad a procesos erosivos.

A partir de estos resultados, se toma como referencia una pérdida aproximada de US$18,41 por hectárea al año, la cual fue actualizada a precios de 2024, alcanzando un valor equivalente de US$48,04 por hectárea al año.

Dado que no existen estimaciones homogéneas a escala nacional que permitan capturar de manera sistemática las pérdidas de productividad asociadas a la degradación de suelos en sistemas ganaderos, este valor se utiliza como una aproximación representativa para el conjunto del territorio nacional.

Este supuesto permite construir un orden de magnitud agregado de las pérdidas económicas, reconociendo la heterogeneidad de condiciones biofísicas, productivas y de manejo presentes en las diferentes regiones del país.

En este sentido, el valor estimado se interpreta como una aproximación a la pérdida de productividad asociada a la degradación del recurso suelo, sin que ello implique una medición directa de flujos económicos observados ni una valoración contable definitiva.

5. Metodología de análisis para el subsector agrícola

La estimación de los costos de degradación en el subsector agrícola se basa en la aproximación desarrollada por Larsen (2004), quienes estiman los costos económicos de la degradación ambiental en Colombia a partir de sus efectos sobre la productividad y el bienestar.

En el caso específico de la degradación de tierras, los autores calculan que las pérdidas de productividad y otros daños ambientales representan el 3,75 % del PIB nacional, de los cuales el 0,75 % se atribuye a la degradación de tierras agrícolas. El restante porcentaje corresponde a otras categorías de impacto ambiental, incluyendo acceso insuficiente a servicios de agua potable, saneamiento e higiene, desastres naturales, contaminación del aire en zonas urbanas y contaminación del aire en espacios interiores.

En este sentido, la estimación utilizada en este ejercicio se concentra exclusivamente en el componente asociado a la degradación de tierras agrícolas, el cual se interpreta como la pérdida de producción económica derivada de la reducción de la productividad de los suelos, particularmente asociada a procesos de erosión y salinización.

A partir de esta relación, se estima el valor económico de la degradación agrícola aplicando el porcentaje de 0,75 % al PIB promedio de Colombia para el período

2014–2024, con el fin de aproximar el valor anual de la producción que deja de percibirse como consecuencia de la degradación del suelo.

Posteriormente, este valor se contrasta con el PIB promedio del sector agrícola en el mismo período, con el propósito de dimensionar su participación relativa dentro de la actividad económica sectorial.

Es importante señalar que esta estimación corresponde a una aproximación basada en relaciones macroeconómicas, orientada a dimensionar el orden de magnitud de los costos asociados a la degradación de tierras a escala nacional.

6. Metodología de costos de rehabilitación

La estimación de los costos de rehabilitación se orienta a aproximar los requerimientos de inversión asociados a la intervención de áreas agropecuarias afectadas por procesos de degradación del suelo, particularmente aquellas con presencia de erosión en distintos niveles de severidad.

El análisis se desarrolla a partir de áreas productivas del sector agropecuario, considerando intervenciones orientadas a la rehabilitación mediante la implementación de sistemas silvopastoriles en el subsector ganadero y sistemas agroforestales en el subsector agrícola.

Estas intervenciones se utilizan como referencia por su potencial para contribuir a la recuperación parcial de la funcionalidad del suelo, la mejora de la cobertura vegetal y el fortalecimiento de la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Los costos unitarios utilizados corresponden a rangos de establecimiento de estos sistemas reportados en la literatura técnica reciente, expresados en valores constantes de 2024. Para efectos del ejercicio, se utiliza un valor promedio por tipo de sistema. Los costos de establecimiento de estos sistemas de producción sostenibles pueden variar en los siguientes rangos (Tabla 5) dependiendo de la densidad y tipo de sistema, y de la región por lo que se toma como referencia el costo promedio.

Tipo de sistema	Costo mínimo (valores 2024)	Costo máximo (valores 2024)	Costo promedio (Valores 2024)
Sistema silvopastoril[3]	US$801	US$4.280	Costo promedio US$2.317
Sistema agroforestal[4]	US$2.379	US$5.428	US$3.896

[3] *Zambrano et al., (2024), Acero y Novoa (2014), Rocha et al., (2013), Almario y Gómez (2023), Murguetio et al., (2015), Romero (2010).*
[4] *Martínez et al., (2023), Piña y Márquez (2019), Murillo (2017)*

No se incluyen costos de mantenimiento ni costos asociados a la sostenibilidad de los sistemas en el tiempo, debido a la variabilidad de estos componentes y a la limitada disponibilidad de información homogénea para su estimación a escala nacional.

Asimismo, el ejercicio no incorpora costos asociados a procesos de restauración ecológica estricta, los cuales pueden ser significativamente superiores a los considerados en esta aproximación. De acuerdo con el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB 2024–2030) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los costos de restauración pueden alcanzar aproximadamente US$6.349 por hectárea, dependiendo del tipo de intervención y de las condiciones del área.

Sin embargo, este valor no se incluye en la estimación, dado que el ejercicio se concentra en zonas productivas y en procesos de rehabilitación asociados a sistemas de producción agropecuaria.

6.1 Consideraciones sobre severidad de la degradación

La dificultad y el costo de recuperación de los suelos aumentan conforme se incrementa el grado de severidad de la degradación, así como la extensión y persistencia de los procesos erosivos.

En este sentido, la literatura señala que los casos de erosión severa y muy severa pueden implicar condiciones de recuperación altamente complejas o de difícil viabilidad dentro de esquemas de intervención productiva (Banco Mundial, 2007).

Dado lo anterior, estas categorías no fueron incluidas en el cálculo de costos de rehabilitación, sin que ello implique desconocer la necesidad de intervención en estas áreas ni la importancia de prevenir su progresión desde estados de erosión ligera y moderada hacia niveles más avanzados de degradación.

6.2 Alcance del ejercicio

El ejercicio no pretende estimar el costo total de restauración de los ecosistemas degradados en Colombia, ni supone que la totalidad de las áreas con erosión deban ser intervenidas.

Su objetivo es aproximar el orden de magnitud de la inversión requerida para iniciar procesos de rehabilitación en áreas productivas afectadas por erosión ligera y moderada.

En este sentido, los resultados deben interpretarse como una aproximación exploratoria basada en información secundaria, orientada a dimensionar la escala de los requerimientos financieros asociados a la recuperación parcial de la funcionalidad de los agroecosistemas.


Patrimonio Natural
www.patrimonionatural.org.co