

**CONTRIBUCIÓN DE LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA EN LA
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA AMAZONIA
COLOMBIANA EN EL DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

PRESENTADO POR:

LAURA DANIELA CELY CHIVATA

NARDA YULIETH RODRÍGUEZ CÁRDENAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

MAESTRIA EN MANEJO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

TUNJA-BOYACÁ

2025

**CONTRIBUCIÓN DE LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA EN LA PROTECCIÓN
Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA AMAZONIA COLOMBIANA EN EL
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

PRESENTADO POR:

LAURA DANIELA CELY CHIVATA

NARDA YULIETH RODRÍGUEZ CÁRDENAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

MAGISTER EN MANEJO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

DIRECTOR:

PhD. YUDDY ALEJANDRA CASTRO ORTEGÓN

CODIRECTORES:

Mg. JUAN PABLO ROMERO CORREA

Ph.D. PEDRO MAURICIO ACOSTA CASTELLANOS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

MAESTRIA EN MANEJO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

TUNJA-BOYACÁ

2025

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, dedicamos este trabajo a quienes han sido pilar fundamental en nuestro camino:

A nuestras familias Cely Chivata & Rodríguez Cárdenas, por su amor incondicional, su paciencia infinita y por ser nuestro motor en los momentos de duda y cansancio. Gracias por creer en nosotras cuando más lo necesitábamos. Sin ustedes esto no hubiese sido posible.

A quienes desde la distancia o el silencio nos acompañaron con oraciones, consejos, abrazos y palabras de aliento. A nuestras propias versiones del pasado, que decidieron comenzar este camino, y a las del presente, que con esfuerzo, perseverancia y esperanza lo han culminado.

Este logro es también suyo. Con amor y profunda gratitud,

Narda y Laura.

AGREDECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Ing. Yuddy Alejandra Castro, nuestra directora de proyecto, por su valiosa guía, apoyo constante y compromiso durante el desarrollo de este trabajo. Su orientación oportuna, exigencia académica y dedicación fueron claves para lograr culminar con éxito esta etapa. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a todos los docentes que nos acompañaron a lo largo de este proceso académico. Cada uno, desde su conocimiento y experiencia, dejó una huella significativa en nuestra formación profesional y personal.

Gracias por su entrega, por cada enseñanza compartida y por habernos inspirado a seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes.

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	13
2.	ABSTRACT.....	15
3.	INTRODUCCIÓN	17
	3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
	3.2 JUSTIFICACIÓN	26
	3.3.1 Impacto académico y científico	31
	3.3.2 Impacto social y comunitario.....	32
	3.3.3 Impacto ambiental.....	32
4.	OBJETIVOS	33
	4.1 Objetivo general:.....	33
	4.2 Objetivos específicos:	34
5.	MARCO TEÓRICO.....	34
	5.1 Teorías de la Biodiversidad y Conservación.....	35
	Importancia de la biodiversidad Amazónica.....	35
	Desafíos y conservación de la Amazonía	36
	5.2 Biodiversidad en la Amazonia Colombiana.....	38
	5.3 Teorías de Gobernanza Ambiental.....	39
	5.4 Estudios sobre efectividad de derechos de la naturaleza	42

5.5	Investigaciones sobre deforestación y fragmentación en la Amazonía colombiana	44
5.6	Estudios sobre gobernanza territorial y conservación	45
5.7	Metodologías de evaluación mediante sensores remotos	47
6.	MARCO LEGAL	48
7.	METODOLOGÍA	51
7.1	Enfoque, diseño y correspondencia con los objetivos	51
7.2	Área de estudio	54
7.3	Fuentes y materiales	56
7.4	Operacionalización de variables e índices	58
7.5	Procedimiento metodológico	61
7.5.1	Fase 1: Revisión teórica y jurisprudencial	61
7.5.2	Fase 2: Revisión documental sobre el estado del bosque	62
7.5.3	Análisis comparativo	64
8.	RESULTADOS	67
8.1	Revisión documental	67
8.1.1	Línea de tiempo: Cronología de Acontecimientos Jurídicos Ambientales	77
8.1.2	Caracterización del Estado Actual del Departamento de Putumayo	83
8.1.3	Marco Jurídico-Institucional Territorial	86
8.1.4	Síntesis: Línea Base para el Análisis	89
8.1.5	Interpretación de los hallazgos del marco teórico-jurídico	91

8.2 Cambios en la cobertura del paisaje: Análisis de coberturas naturales y fragmentación en Putumayo.	95
8.2.1 Línea Base: Situación Actual de Cobertura Forestal (2020).....	96
8.2.2 Evolución Temporal de Cambios de Cobertura (2001-2023).....	97
8.2.3 Factores de Transformación por Períodos Temporales.....	99
8.2.4 Análisis Actual de Fragmentación del Paisaje.....	101
8.2.5 Conectividad ecológica y corredores biológicos.....	103
8.2.6 Relación con la Implementación de Derechos de la Naturaleza.....	104
8.2.7 Síntesis del Análisis Temporal y Espacial	105
8.2.8 Causas de los patrones temporales y espaciales observados.....	106
8.3 Análisis de la Relación entre los Cambios en la Cobertura del Paisaje y la Implementación de los Derechos de la Naturaleza	111
8.3.1 Patrones Diferenciales de Conservación según Marcos Jurídicos	111
8.3.2 Análisis de Factores Observados en la Conservación.....	112
8.3.3 Indicadores Aplicados para el Análisis Comparativo	113
8.3.4 Resultados del Análisis Comparativo por Tipo de Territorio.....	116
8.3.5 Análisis de Correspondencias Espaciales y Temporales	117
8.3.6 ANÁLISIS TEMPORAL DETALLADO: Período 2016-2018 y la implementación de derechos de la naturaleza.....	119
8.4.1 Síntesis de hallazgos por objetivo	136

8.4.2 Contribución específica de los derechos de la naturaleza	138
8.4.3 Limitaciones del reconocimiento jurídico frente a factores estructurales de deforestación	139
8.4.4 Valoración del aporte de la investigación	140
8.4.5 Respuesta a la pregunta de investigación.....	141
9. USUARIOS Y APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS	143
9.1 Instituciones gubernamentales y autoridades ambientales.....	143
9.2 Territorios indígenas y organizaciones comunitarias.....	145
9.3 Sector académico y centros de investigación.....	146
9.4 Sector privado y desarrolladores de proyectos.....	146
10. CONCLUSIONES	147
10.1 Conclusiones del Objetivo Específico 1: Caracterización de marcos teóricos, evolución jurisprudencial y estado territorial	148
10.2 Conclusiones del Objetivo Específico 2: Cuantificación de cambios de cobertura forestal e identificación de factores de transformación	149
10.3 Conclusiones del Objetivo Específico 3: Análisis de correspondencias entre patrones de conservación y marcos jurídicos.....	151
11. RECOMENDACIONES.....	156
11.1 Para entidades gubernamentales y autoridades ambientales	156
11.2 Para el sistema judicial y organismos de control	157

11.3 Para territorios indígenas y comunidades locales	158
11.4 Para la investigación científica.....	158
11.5 Para procesos de ordenamiento territorial.....	159
11.6 Para políticas públicas nacionales.....	160
11.7 Estrategia de comunicación y divulgación de resultados.....	161
BIBLIOGRAFÍA	162

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Normativa	49
Tabla 2. Diferencias conceptuales entre Ecocentrismo, Biocentrismo y Constitucionalismo Ecológico	73
Tabla 3. Cobertura forestal comparativa - Putumayo vs. Colombia (2020).	96
Tabla 4. Pérdida de cobertura forestal en Putumayo (2001-2023).	98
Tabla 5. Factores de transformación territorial y su evolución temporal.	100
Tabla 6. Clasificación de municipios según porcentaje de cobertura forestal remanente - Putumayo (2023).	101
Tabla 7. Patrones de conservación de cobertura forestal por tipo de territorio.	104

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1.Distribución de documentos por bases de datos académicas.....	67
Gráfica 2.Distribución geográfica de publicaciones sobre derechos de la naturaleza (2000-2024).	68
Gráfica 3.Distribución lingüística de las publicaciones analizadas.....	69

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Metodología de la investigación.	51
Ilustración 2. Localización de resguardos indígenas en el departamento de Putumayo y la Amazonía colombiana.	86
Ilustración 3. Cobertura Forestal Putumayo.	97

1. RESUMEN

La Amazonía colombiana enfrenta una crisis ambiental crítica que compromete su integridad ecológica, a pesar de albergar cerca del 10% de la biodiversidad mundial. En este contexto, Colombia ha emergido como pionero en el reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza mediante la Sentencia T-622 de 2016 (río Atrato) y la Sentencia STC 4360-2018 (Amazonía colombiana), estableciendo un paradigma jurídico ecocéntrico sin precedentes. El objetivo general de esta investigación fue analizar la relación entre los instrumentos jurídicos de protección ambiental, incluyendo los derechos de la naturaleza, y los patrones de conservación de cobertura forestal en el departamento de Putumayo durante el período 2001-2023.

La metodología empleó un enfoque mixto que integró revisión documental sistemática de 157 fuentes académicas, normativas y jurisprudenciales con análisis cuantitativo de indicadores espaciales de cobertura forestal y fragmentación del paisaje mediante datos de Global Forest Watch. Se establecieron tres períodos temporales de análisis (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) y se compararon patrones de conservación entre diferentes tipos de ordenamiento territorial.

Los resultados evidenciaron que los territorios indígenas mantienen cobertura forestal del 89% con pérdida anual de 0.12%, mientras las zonas sin protección especial presentan 62% de cobertura con pérdida del 0.89% anual. El período 2011-2020 registró la mayor deforestación histórica (12.3 kha/año), coincidiendo temporalmente con el reconocimiento de derechos de la naturaleza. Se concluye que los derechos de la naturaleza constituyen un marco normativo relevante pero insuficiente por sí mismo, requiriendo articulación con figuras territoriales consolidadas, fortalecimiento institucional y tiempos de maduración para materializar efectividad

en la conservación de ecosistemas amazónicos. Los hallazgos evidencian que la conservación efectiva responde a sistemas multicausales donde instrumentos jurídicos, capacidades institucionales y sistemas de gobernanza local interactúan de formas específicas según contextos territoriales diferenciados. La articulación entre bioeconomía sostenible y gobernanza ambiental participativa emerge como elemento fundamental para trascender el reconocimiento jurídico y materializar la protección efectiva de la biodiversidad amazónica.

2. ABSTRACT

The Colombian Amazon is facing a critical environmental crisis that compromises its ecological integrity, despite being home to about 10% of the world's biodiversity. In this context, Colombia has emerged as a pioneer in the jurisprudential recognition of the rights of nature through Judgment T-622 of 2016 (Atrato River) and Judgment STC 4360-2018 (Colombian Amazon), establishing an unprecedented ecocentric legal paradigm. The general objective of this research was to analyze the relationship between the legal instruments of environmental protection, including the rights of nature, and the patterns of forest cover conservation in the department of Putumayo during the period 2001-2023.

The methodology employed a mixed approach that integrated systematic documentary review of 157 academic, normative, and jurisprudential sources with quantitative analysis of spatial indicators of forest cover and landscape fragmentation using data from Global Forest Watch. Three time periods of analysis were established (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) and conservation patterns were compared between different types of land use planning.

The results showed that indigenous territories maintain forest cover of 89% with an annual loss of 0.12%, while areas without special protection have 62% coverage with a loss of 0.89% per year. The period 2011-2020 registered the highest historical deforestation (12.3 kha/year), coinciding temporarily with the recognition of rights of nature. It is concluded that the rights of nature constitute a relevant regulatory framework but insufficient in itself, requiring articulation with consolidated territorial figures, institutional strengthening and maturation times to materialize effectiveness in the conservation of Amazonian ecosystems. The findings show that effective conservation responds to multi-causal systems where legal instruments, institutional capacities and local governance systems interact in specific ways according to

differentiated territorial contexts, in addition to the fact that the articulation between sustainable bioeconomy and participatory environmental governance emerges as a fundamental element to transcend legal recognition and materialize the effective protection of Amazonian biodiversity.

3. INTRODUCCIÓN

Las tierras de la Amazonia colombiana constituyen uno de los ecosistemas más relevantes del planeta ya que componen aproximadamente el 35% del territorio del Estado. Su extraordinaria diversidad biológica es ubicada entre las más importantes reservas de la biodiversidad del planeta, esto se debe a que son ecosistemas que son capaces de regular el clima global y es el hábitat de más de 80 pueblos indígenas que desarrollaron sistemas de conocimiento y de manejo del territorio, íntimamente asociados con la conservación de los ecosistemas considerados estratégicos (Instituto Alexander von Humboldt, 2024).

No obstante, esta relevancia ecosistémica global, la Amazonía colombiana enfrenta una crisis ambiental que compromete su integridad ecológica. Según los datos más actuales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Colombia ha mostrado una tendencia decreciente en la deforestación, pasando de 123.517 hectáreas deforestadas en 2022 a 79.256 hectáreas en 2023, lo que representa una reducción del 36% (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2024). Sin embargo, entre 2021 y 2023 el país logró una disminución del 54% en la deforestación a nivel nacional (IDEAM, 2024), las tasas de deforestación históricamente han afectado de forma especial los departamentos de Meta, Caquetá, Guaviare y Putumayo (Mongabay Latam, 2024). Esta pérdida de cobertura forestal compromete, por un lado, la integridad de la región (Armenteras et al., 2017) y, por el otro, fragmenta los hábitats naturales y afecta a su conservación (Barber et al., 2014), como también afecta a los servicios ecosistémicos que proveen a la escala regional y global (Foley et al., 2007; Griscom et al., 2017).

Frente a esta crisis ambiental, Colombia ha emergido como pionero mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza como estrategia jurídica de protección ecosistémica. El primer antecedente significativo corresponde a 2016, cuando la Corte Constitucional, mediante la sentencia T-622 de 2016, reconoce al río Atrato como sujeto de derechos, con miras a garantizar su conservación y protección (Corte Constitucional de Colombia, 2016) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Posteriormente, el hecho más resaltante data de 2018 cuando la Corte Suprema de Justicia, a partir de la sentencia STC 4360–2018, estima a la Amazonía colombiana como sujeto de derechos y establece cómo se puede poner en práctica un nuevo paradigma jurídico para garantizar su protección, conservación, efectivo mantenimiento y restauración (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018). El desarrollo de esta sentencia da lugar a esta decisión con la finalidad de detener la alarmante deforestación acelerada y a la protección de los derechos de las generaciones venideras a un medio ambiente sano, haciendo uso de conceptos tradicionales del ámbito jurídico junto a nociones ecocéntricas que en la actualidad están en auge (Santamaría, 2019; Rodríguez & García, 2022).

Debido a que el caso de Colombia es un reconocimiento de los derechos de la naturaleza que forma parte de uno de los movimientos del derecho internacional vinculado al marco del derecho ambiental, teniendo en mente la superación de los límites del paradigma tradicional del derecho ambiental antropocéntrico (Borras, 2016). Es por ello que se ha llegado a clasificar como un nuevo paradigma del derecho al que se denomina ecocentrismo, el cual se define como el otorgamiento de personalidad jurídica a los ecosistemas, los ríos, las montañas realizando así el reconocimiento del valor intrínseco del entorno natural por encima del valor de uso que se le pueda otorgar a la naturaleza a partir del ser humano (Torres Maldonado & Vargas Chaves,

2023). En el caso específicamente de la Amazonia colombiana, el hecho de reconocer jurídicamente esos derechos estaría articulado en el interior de una estrategia de protección de la justicia ambiental y la justicia climática de gran calado, en la actual realidad del territorio atractivo en el post-acuerdo de paz¹ y garantía de una paz territorial estable (Agencia Latinoamericana de Información, 2024).

No obstante, la considerable distancia existente entre la formalidad de la existencia de los derechos, y su efectividad, parece ser importante, esto se debe a que las últimas investigaciones muestran que la normativa ha alcanzado niveles muy por debajo de las limitaciones mostradas por las autoridades competentes en cuanto al cumplimiento de las órdenes establecidas por las sentencias en materia de derechos de la naturaleza. Las amenazas ambientales inversamente proporcionales a la efectividad real de los innovadores instrumentos jurídicos en el ámbito de combatir las tendencias de la degradación del entorno, en un contexto como el de la Amazonía que cuenta con características socioambientales muy complejas de por sí (Context News, 2024) y, ello, produce preguntas centrales.

La región amazónica colombiana abarca aproximadamente 483.163 km², representando el 42.3% del territorio nacional y distribuyéndose en seis departamentos: Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés, además de porciones de los departamentos de Meta, Vichada y Casanare (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020). Esta región constituye uno de los ecosistemas más diversos del planeta, albergando aproximadamente el 10% de la biodiversidad mundial conocida y funcionando como regulador climático global (Instituto

¹ El post-acuerdo de paz hace referencia al período posterior a la firma del Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera entre el gobierno colombiano y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC-EP) en 2016, que marcó el inicio de la implementación de los compromisos pactados para la construcción de paz en los territorios anteriormente afectados por el conflicto armado.

Alexander Von Humboldt, 2024). Sin embargo, la Amazonía colombiana enfrenta presiones ambientales significativas derivadas del conflicto armado, economías ilícitas, actividades extractivas y expansión agropecuaria, factores que se han intensificado en el período post-acuerdo de paz (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020).

En este contexto regional complejo, el departamento de Putumayo emerge como un caso de estudio particularmente relevante debido a su posición geográfica estratégica como territorio fronterizo, su alta concentración de biodiversidad amazónica, y su historial de implementación de instrumentos jurídicos de protección ambiental. Además, Putumayo presenta características territoriales que permiten analizar la relación entre marcos jurídicos de derechos de la naturaleza y patrones de conservación, incluyendo la presencia de territorios indígenas (39.5% del departamento), áreas protegidas del SINAP (20.5%), y zonas con diferentes grados de presión socioeconómica (Global Forest Watch, 2024).

El departamento de Putumayo, seleccionado como área de estudio de esta investigación por estas características territoriales específicas, constituye un caso paradigmático de las tensiones entre la innovación jurídica y la realidad socioambiental. Este territorio fronterizo e intertropical, que destaca por su extraordinaria riqueza biológica y cultural (Muñoz-Saba et al., 2013; Stiles & Ayerbe-Quiñones, 2014), ha experimentado múltiples presiones ambientales derivadas de la expansión de cultivos ilícitos, minería informal, ganadería extensiva y dinámicas de conflicto armado (Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, 2024). Simultáneamente, alberga importantes experiencias de resistencia y organización comunitarias orientadas a la conservación de la biodiversidad (Rodríguez et al., 2024), configurándose como un caso apropiado para analizar la contribución de los derechos de la naturaleza en la protección ambiental territorial.

Finalmente, esta investigación se desarrolló con el propósito de identificar instrumentos legales efectivos para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas estratégicos presionados por múltiples factores antrópicos. El análisis del departamento de Putumayo aporta evidencia empírica sobre la efectividad práctica de los derechos de la naturaleza en la Amazonía colombiana. Sintaxis

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Amazonía colombiana es, sin duda, uno de los lugares más valiosos y sorprendentes del planeta. Este territorio, que alberga cerca del 10% de la biodiversidad mundial conocida, es mucho más que un espacio geográfico: es un ecosistema vivo, complejo y lleno de historia, cultura y vida. Sin embargo, pese a su incalculable valor, la Amazonía enfrenta hoy una crisis ambiental sin precedentes.

La deforestación avanza a un ritmo preocupante: según datos del IDEAM, en 2019 la pérdida de bosque alcanzó las 158.894 hectáreas, concentrándose el 62% de la deforestación en la Amazonía, transformándose gran parte en tierras agrícolas (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2020). Para complementar este panorama, datos más recientes del mismo instituto muestran que Colombia pasó de 123.517 hectáreas deforestadas en 2022 a 79.256 hectáreas en 2023, lo que representa una reducción del 36%, aunque las cifras históricas evidencian que entre 2001 y 2021 se deforestaron 3.182.876 hectáreas en Colombia, de las cuales 1.858.285 (58%) corresponden a la Amazonía del país (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). Específicamente en Putumayo, los análisis satelitales muestran que el departamento ha perdido 10.6 kha de bosque natural recientemente, con los municipios de Valle del Guamuez, Orito y San Miguel presentando los mayores índices de fragmentación (Global Forest Watch, 2024).

A esto se suma la expansión de la minería ilegal, las prácticas agrícolas no sostenibles y la persistencia de cultivos de uso ilícito, ya que la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2020) mantiene a Putumayo entre los departamentos con mayor concentración de cultivos ilícitos del país, y los efectos cada vez más intensos del cambio climático. Esta explotación desmedida no solo arrasa con los árboles; pone en riesgo los ríos, la fauna, el clima y

las vidas mismas de las comunidades indígenas y campesinas que han cuidado estos territorios por generaciones.

Lo paradójico es que, a pesar de contar con desarrollos jurisprudenciales innovadores como el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, establecido por primera vez en Colombia mediante la sentencia T-622 de 2016 de la Corte Constitucional (Corte Constitucional de Colombia, 2016) y posteriormente expandido con la sentencia STC 4360-2018 de la Corte Suprema de Justicia que declaró a la Amazonía como sujeto de derechos (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018), la realidad sigue mostrando un escenario de pérdida y deterioro. El reconocimiento jurídico existe, sí, pero la brecha entre lo que dicen las normas y lo que pasa en el terreno es profunda.

Esta problemática se ve agravada por la falta de herramientas metodológicas que permitan evaluar de manera integral el impacto de estas decisiones jurisprudenciales en la conservación efectiva del territorio. Además, aún falta información concreta que permita medir de forma clara cómo los cambios en la cobertura del territorio y la fragmentación del hábitat están afectando la biodiversidad. Los datos territoriales refuerzan esta preocupación: el análisis espacial muestra que los territorios indígenas mantienen una cobertura forestal promedio del 89% con una tasa de pérdida anual de 0.12%, mientras que las zonas sin protección especial presentan una cobertura del 62% y tasas de pérdida del 0.89% anual, sugiriendo una relación entre el tipo de reconocimiento jurídico y los patrones de conservación que requiere análisis más profundos (Global Forest Watch, 2024).

No basta con saber cuántos árboles se pierden: es necesario identificar cómo se fragmenta el paisaje y qué significa esto para la conservación. Se requiere un enfoque accesible que ayude a

visualizar, de manera comprensible, si estos derechos están teniendo impacto real en la protección del entorno.

Frente a esta compleja realidad territorial surge la pregunta central: ¿Cuál ha sido la evolución de los patrones de cobertura forestal en Putumayo según los diferentes marcos de protección ambiental existentes en el territorio? ¿Cómo se relacionan los cambios de cobertura y los niveles de fragmentación con el ordenamiento ambiental territorial? ¿Qué patrones de conservación se pueden identificar en áreas con distintos niveles de protección jurídica?

Estas interrogantes se traducen en la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se relacionan los diferentes instrumentos de protección ambiental, incluyendo los derechos de la naturaleza, con los patrones de conservación de cobertura forestal en el departamento de Putumayo entre 2001 y 2023?

Esta pregunta principal se desglosa en las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles son los marcos teóricos, estudios de caso, debates actuales y principales hitos legales a nivel nacional e internacional que fundamentan la función ecosistémica de la biodiversidad y los derechos de la naturaleza?
- ¿Qué cambios en la cobertura del paisaje se pueden identificar a partir del análisis de coberturas naturales y transformadas mediante índices de fragmentación en el departamento de Putumayo?
- ¿Cómo se relacionan los patrones de conservación de cobertura forestal con la implementación de instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza en el departamento de Putumayo?

Responder estas preguntas es fundamental, ya que el análisis riguroso de los cambios de cobertura y fragmentación puede proporcionar evidencia empírica sobre la seguridad de los instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza en la conservación territorial. Entender los patrones de conservación asociados a estos marcos jurídicos es vital para evaluar su contribución real a la protección de la biodiversidad amazónica.

Este estudio busca ir más allá de los textos jurídicos, enfocándose en los patrones territoriales observables en Putumayo: analizar tendencias de transformación del paisaje e identificar la relación entre instrumentos jurídicos y cambios en la cobertura forestal. La meta es aportar evidencia científica y recomendaciones que contribuyan a fortalecer la efectividad de estos derechos en la protección de la biodiversidad amazónica.

3.2 JUSTIFICACIÓN

La crisis ambiental que enfrenta la Amazonía colombiana, caracterizada por la persistente pérdida de cobertura forestal y la degradación de hábitats, demanda respuestas efectivas desde múltiples dimensiones. Aunque los datos más recientes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) indican una reducción del 36% en la deforestación nacional entre 2022 y 2023 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2024), las presiones sobre este ecosistema continúan amenazando tanto su extraordinaria biodiversidad como el equilibrio climático global y los modos de vida de las comunidades indígenas y campesinas que han coexistido con este territorio durante generaciones.

En este contexto, el reconocimiento jurídico de los derechos de la naturaleza emerge como una innovación jurisprudencial de potencial significativo, cuya efectividad en la conservación territorial requiere evaluación empírica rigurosa.

Colombia ha emergido como pionero en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, estableciendo un paradigma legal que está ganando aceptación tanto a nivel nacional como internacional. Este enfoque jurídico innovador, materializado en sentencias como la T-622 de 2016 de la Corte Constitucional (Corte Constitucional de Colombia, 2016) y la STC 4360-2018 de la Corte Suprema de Justicia (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018), representa un cambio fundamental en la forma de concebir la relación entre derecho y naturaleza. Sin embargo, existe una brecha considerable entre el reconocimiento teórico de estos derechos y su aplicación práctica, especialmente en territorios con dinámicas tan complejas como la Amazonía. Esta distancia entre la innovación jurídica y la realidad territorial plantea interrogantes fundamentales sobre la efectividad real de estos instrumentos en contextos donde los mecanismos tradicionales de protección han mostrado limitaciones significativas.

El departamento de Putumayo constituye un caso de estudio particularmente pertinente para evaluar esta efectividad debido a múltiples factores convergentes. Primero, su posición como territorio fronterizo amazónico con alta concentración de biodiversidad lo sitúa en una zona de especial relevancia ecosistémica (Muñoz-Saba et al., 2013; Stiles & Ayerbe-Quiñones, 2014). Segundo, la convergencia de múltiples figuras de protección jurídica en su territorio, incluyendo territorios indígenas que representan el 39.5% del departamento, áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) que abarcan el 20.5%, y la aplicación de sentencias sobre derechos de la naturaleza, permite análisis comparativos entre distintos marcos de protección (Global Forest Watch, 2024).

Tercero, la disponibilidad de datos espaciales satelitales de alta resolución temporal facilita el análisis cuantitativo de cambios en la cobertura forestal y fragmentación del paisaje. Finalmente, Putumayo representa las dinámicas socioambientales complejas características de la Amazonía colombiana en el contexto post-acuerdo, incluyendo presiones derivadas de cultivos ilícitos, minería informal, ganadería extensiva y reconfiguración territorial (Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, 2024). El período de análisis 2001-2023 permite evaluar la evolución temporal de los patrones de conservación desde antes del primer reconocimiento de derechos de la naturaleza en Colombia hasta la actualidad, proporcionando una ventana temporal suficiente para identificar tendencias y correspondencias entre marcos jurídicos y dinámicas territoriales.

La relevancia de esta investigación se fundamenta en la necesidad de contar con evidencia empírica que permita evaluar la efectividad de instrumentos jurídicos ecocéntricos en la conservación de ecosistemas amazónicos. A pesar de la importancia de los desarrollos jurisprudenciales colombianos en materia de derechos de la naturaleza, persiste una limitación

significativa en la producción de estudios que integren análisis jurídico con evaluación cuantitativa de patrones territoriales de conservación. Esta investigación busca contribuir a llenar este vacío mediante la integración de métodos cualitativos de análisis documental con técnicas cuantitativas de análisis espacial, permitiendo una aproximación comprehensiva al fenómeno estudiado.

Los aportes de esta investigación se articulan en múltiples dimensiones. Desde el ámbito teórico-conceptual, la investigación contribuye al debate académico sobre la efectividad de los derechos de la naturaleza mediante evidencia empírica de sus correspondencias con patrones territoriales de conservación en contextos amazónicos complejos. La sistematización de marcos teóricos (ecocentrismo, biocentrismo jurídico, constitucionalismo ecológico, justicia intergeneracional) y su contrastación con dinámicas territoriales observadas fortalece la comprensión de las condiciones que facilitan u obstaculizan la materialización de estos instrumentos jurídicos en la práctica.

Desde la dimensión metodológica, la investigación desarrolla un protocolo replicable que integra análisis documental con análisis espacial de datos satelitales, permitiendo evaluar correspondencias entre marcos jurídicos y patrones de conservación. Este enfoque metodológico mixto puede ser adaptado y aplicado en otros territorios amazónicos o ecosistemas estratégicos que enfrenten desafíos similares de conservación y gestión territorial. La utilización de herramientas de acceso público como Global Forest Watch facilita la replicabilidad del análisis y la actualización periódica de resultados por parte de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales.

En términos de aplicabilidad práctica, los resultados constituyen insumos fundamentales para múltiples procesos de gestión territorial. Para autoridades ambientales como la Corporación

para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONIA), la investigación proporciona información sobre patrones espaciales de deforestación y fragmentación que pueden orientar estrategias de monitoreo y control. Para entidades de ordenamiento territorial, los hallazgos sobre correspondencias entre marcos de protección jurídica y niveles de conservación pueden informar procesos de actualización de Planes de Ordenamiento Territorial y zonificación ambiental. Para el sistema judicial y organismos de control, la evaluación de brechas entre reconocimiento jurídico e implementación territorial proporciona elementos para el seguimiento de cumplimiento de órdenes judiciales en materia de derechos de la naturaleza.

Desde una perspectiva social y de gestión comunitaria, la investigación reconoce y visibiliza el papel de los territorios indígenas en la conservación de cobertura forestal amazónica. La evidencia sobre mejores indicadores de conservación en estos territorios fortalece argumentos para el reconocimiento y respeto de sistemas tradicionales de manejo territorial, aportando al debate sobre modelos alternativos de gestión ambiental basados en gobernanza local. Este conocimiento puede contribuir a procesos de toma de decisiones informadas sobre el manejo territorial en la Amazonía colombiana, fortaleciendo las capacidades locales e institucionales para la protección de la biodiversidad.

Esta investigación trasciende el diagnóstico para generar conocimiento sobre correspondencias entre instrumentos jurídicos y patrones territoriales de conservación, proporcionando evidencia empírica que puede contribuir al fortalecimiento de la efectividad de los derechos de la naturaleza en la protección de ecosistemas amazónicos. El análisis del comportamiento espacial y temporal de la deforestación y la fragmentación bajo distintos marcos de protección jurídica no solo es relevante para el departamento de Putumayo, sino que ofrece lecciones aplicables a otras regiones amazónicas y territorios tropicales que enfrentan desafíos

similares de conservación en contextos de presiones socioeconómicas y transformaciones territoriales aceleradas. Los resultados contribuyen a la construcción de modelos de gestión territorial que integren efectivamente las dimensiones jurídica, ecológica y social de la conservación amazónica, reconociendo tanto las potencialidades como las limitaciones de los instrumentos jurídicos de protección ambiental en contextos territoriales complejos.

3.3 IMPACTO ESPERADO

Esta investigación generará impactos significativos en múltiples ámbitos relacionados con la conservación de biodiversidad amazónica, la implementación de instrumentos jurídicos de protección ambiental, y el fortalecimiento de capacidades institucionales y comunitarias para la gestión territorial sostenible. Los impactos esperados se identifican y caracterizan en las siguientes dimensiones:

3.3.1 Impacto académico y científico

Esta investigación contribuye al avance del conocimiento científico en múltiples frentes. En el ámbito de la investigación ambiental, genera evidencia empírica cuantificable sobre las correspondencias entre el reconocimiento de derechos de la naturaleza y los patrones territoriales de conservación, aportando así al entendimiento de la efectividad de los instrumentos jurídicos de protección de ecosistemas.

Para el campo del derecho ambiental, la sistematización de la evolución jurisprudencial colombiana sobre derechos de la naturaleza proporciona material académico estructurado que puede nutrir programas universitarios de pregrado y posgrado.

Desde la ecología del paisaje y la conservación, la cuantificación de los niveles de fragmentación del paisaje forestal en Putumayo aporta información científica relevante sobre el estado de conservación de los ecosistemas amazónicos. En términos metodológicos, el protocolo desarrollado constituye una aproximación replicable para futuras investigaciones descriptivo-analíticas que aborden problemáticas similares.

Finalmente, se espera que los resultados se difundan mediante la publicación de al menos dos artículos científicos en revistas indexadas, contribuyendo así a la producción académica en estas áreas de conocimiento.

3.3.2 Impacto social y comunitario

Los hallazgos de esta investigación tienen implicaciones prácticas significativas para diversos actores territoriales. Para las comunidades indígenas, la evidencia técnica generada fortalece sus argumentos en procesos de ampliación de resguardos, negociación de esquemas de Pago por Servicios Ambientales, defensa jurídica de sus territorios y consolidación de iniciativas de guardia ambiental comunitaria. En el caso de las organizaciones sociales que operan en zonas sin protección formal, la identificación de municipios con alta fragmentación ecosistémica contribuye a generar conciencia sobre la vulnerabilidad ambiental de sus territorios y proporciona fundamentos sólidos para gestionar apoyo técnico y financiero ante diferentes instancias. Desde la perspectiva de la justicia ambiental, la investigación visibiliza las desigualdades territoriales existentes en materia de conservación y puede servir como base para fundamentar demandas orientadas a lograr una mayor y más equitativa inversión pública en protección ambiental.

3.3.3 Impacto ambiental

Los resultados de esta investigación tienen aplicaciones concretas en distintas dimensiones de la gestión ambiental. En materia de conservación de biodiversidad, la información generada permite priorizar estrategias orientadas a la reducción de la deforestación, la restauración de corredores biológicos y la protección de fragmentos extensos de bosque. Respecto a la regulación climática, estos hallazgos pueden orientar el diseño e implementación de políticas de REDD+ que maximicen la efectividad de las inversiones destinadas a la mitigación del cambio climático. Finalmente, desde la perspectiva de los servicios ecosistémicos, la caracterización territorial desarrollada facilita la identificación de áreas prioritarias para

procesos de restauración que fortalezcan la provisión de servicios ambientales críticos para las comunidades y ecosistemas de la región.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general:

Establecer la relación entre los instrumentos jurídicos de protección ambiental, incluyendo los derechos de la naturaleza, y los patrones de conservación de cobertura forestal en el departamento de Putumayo durante el período 2001-2023.

4.2 Objetivos específicos:

- Caracterizar los marcos teóricos de los derechos de la naturaleza, la evolución jurisprudencial ambiental en Colombia, y el estado territorial actual del departamento de Putumayo, estableciendo la línea base jurídica e institucional para el análisis de patrones de conservación.
- Cuantificar los cambios en la cobertura forestal del departamento de Putumayo durante el período 2001-2023, identificar los principales factores de transformación territorial, y caracterizar los niveles de fragmentación del paisaje por municipio mediante análisis de datos satelitales.
- Analizar las correspondencias entre los patrones de conservación de cobertura forestal y la presencia de diferentes marcos de protección jurídica en el departamento de Putumayo, identificando factores asociados con mejores o menores niveles de conservación territorial.

5. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico se estructura en torno a los conceptos fundamentales necesarios para comprender la contribución de los derechos de la naturaleza en la protección y conservación de la biodiversidad amazónica. La revisión conceptual se organiza en los siguientes ejes temáticos que responden directamente a los objetivos específicos planteados y proporcionan las

bases teóricas para el análisis de la relación entre cambios de cobertura forestal e implementación de instrumentos jurídicos de protección ambiental.

5.1 Teorías de la Biodiversidad y Conservación

La Amazonia Colombiana, parte de la amplia selva amazónica y del sistema de regiones húmedas, representa un territorio de gran trascendencia mundial dado su alto índice de biodiversidad y su importante papel como regulador del clima; en sus extensiones se pueden reconocer múltiples ecosistemas como selvas tropicales, ríos, humedales y sabanas, todos los cuales poseen su propia flora y fauna. La Amazonia colombiana es, además, el hogar de muchos pueblos indígenas que poseen culturas y conocimientos ancestrales inextricablemente ligados al estado de salud de este ecosistema (Rodríguez Cárdenas, 2024).

La conservación de la Amazonia colombiana es fundamental en términos de la conservación de su biodiversidad y, de igual manera, para asegurar la existencia de las comunidades locales y la estabilidad de todo el planeta. Sin embargo, esta región se enfrenta a múltiples amenazas, entre ellas la deforestación, la minería o el acaparamiento de tierras para la agricultura, el cambio climático, etc., que está poniendo en riesgo su riqueza biológica y sus funciones ecológicas (Rodríguez Cárdenas, 2024).

Importancia de la biodiversidad Amazónica

La Amazonia, la selva tropical más extensa del planeta, constituye otro gran ejemplo de esta biodiversidad inestimable y un patrimonio ambiental, social y cultural de gran valor (Laurence et al., 2001). La Amazonia, la selva tropical más amplia del planeta. Esta región se extiende por 9 naciones: Brasil, Perú, Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia, Guyana, Surinam y Guayana Francesa, y tiene una extensión de aproximadamente 7.413.827 km² (Red Amazónica de Información Socioambiental, 2020). Acoge entre el 10% de la biodiversidad mundial que se

conoce, con unas 45.000 especies de plantas y entre 5.532 y 7.000 especies de vertebrados, además de una cantidad aún no avalada de invertebrados que podría oscilar entre los 2 y más de 5 millones (ter Steege et al., 2010).

La Amazonia no solo es un gran repositorio de vida silvestre, sino que, además, participa activamente en la regulación del clima mundial, en la producción de oxígeno y en la provisión de agua dulce (Marengo, 2006). Al mismo tiempo, es el hogar de diversas comunidades indígenas que cuentan con culturas y saberes ancestrales únicos, cuyo destino es dependiente de la salud del ecosistema (Chao, 2002). La Amazonia también es esto, en consecuencia, un microcosmos en el que se muestra la importancia de la biodiversidad para la vida en la tierra y un claro ejemplo de la necesidad de conservarla.

Desafíos y conservación de la Amazonía

La Amazonía también es un ejemplo vivo (Camacho-Rozo & Urbina-Cardona, 2024) de la interdependencia de la naturaleza y de las sociedades humanas que en ella habitan; las culturas indígenas y locales han elaborado saberes y prácticas que han permitido la conservación de este ecosistema durante milenios. La concepción del mundo y manejo de su territorio son indispensables para la salud de la selva, de la cual depende su biodiversidad. Sin embargo, se ha enfrentado a un gran reto en la producción de bases de datos científicos y en la comprensión de su biodiversidad que dificultan la implementación de estrategias de conservación (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, 2023); pese a los esfuerzos de investigación se ha advertido una gran carencia en conocimiento de la taxonomía, distribución y ecología de muchas especies en la Amazonía, especialmente de invertebrados y microorganismos (Nature Conservancy, 2023).

La escasez de información limita la posibilidad de analizar comprensivamente la biodiversidad y las amenazas que la impactan para diseñar medidas de conservación adecuadas (La Amazonía Que Queremos, 2023). Es necesario invertir en ciencia y fortalecer las interacciones entre científicos, comunidades locales y tomadores de decisiones para propiciar nuestra comprensión de la biodiversidad amazónica y su conservación a largo plazo (BID, 2023).

Para asegurar este gran patrimonio, es necesario impulsar aquellos procesos sostenibles que logren articular las estrategias de uso y conservación de la biodiversidad con el desarrollo del bienestar de la población local (Camacho-Rozo & Urbina-Cardona, 2024) y el desarrollo de valoraciones participativas de la población a largo plazo, como detectar cambios en la abundancia y los rasgos funcionales de las especies asociadas al paisaje, la generación de mapas de distribución de los tipos de uso (Instituto Humboldt 2022).

Por otra parte, compartir información a través de plataformas de acceso abiertas es fundamental para la conservación informada de estas especies y sus hábitats (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, 2023); de ahí que la Amazonía, como patrimonio ambiental, social y cultural, trace la futura construcción de un futuro sostenible, donde la conservación de la naturaleza y el desarrollo humano sean sinónimos (Climate Tracker, 2024).

Como se puede observar en el repaso de documentos, es fundamental enfatizar el papel del manejo y la conservación de este ecosistema, por parte de las comunidades locales y las comunidades indígenas, la participación en la toma de decisiones y en la distribución de los beneficios del uso del patrimonio (Conservación Internacional, 2023). Solamente mediante un trabajo perfectamente conjunto donde se concierte investigación científica, conocimiento tradicional, acción política, será posible la defensa de la Amazonía y su gran biodiversidad para las generaciones actuales y por venir (Climate Tracker, 2024).

5.2 Biodiversidad en la Amazonia Colombiana

Por otro lado, la Amazonía (cuenca del Amazonas) es la mayor concentración de biodiversidad del planeta y un punto de referencia para las funciones ecológicas que, permanentemente, generan los servicios de los ecosistemas a escala mundial (Guayasamín et al. 2024). Este espacio ha sido el resultado de una historia evolutiva complicada y dinámica que se remonta a decenas de millones de años. De la aparición de los grupos principales de la flora y fauna en el cretácico tardío, hasta las influencias actuales de la deforestación y de la transformación ecológica, la Amazonía ha sido testigo de las evoluciones necesarias para la riqueza biológica que presenta en estos días (Guayasamín et al. 2024).

La Amazonía, por sus dimensiones y su complicada red de ecosistemas interrelacionados, es el hogar de una parte considerable de las especies que se conocen a escala mundial, muchas de ellas endémicas y únicas de la zona. Junto a esto, su diversidad biológica se convierte en un auténtico patrimonio natural de incalculable valor, un laboratorio vivo que puede estudiarse, un recurso estratégico que puede aprovecharse para desarrollos de bioeconomía.

En los comentarios previos, se pone de relieve la importancia de la bioeconomía como promotor de la sostenibilidad, la necesidad de mejorar la gobernanza ambiental, como del papel importante del derecho ambiental internacional como protector de los recursos naturales (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023); la Amazonia, es reconocida como el centro de la biodiversidad, se configura como un lugar clave para la aplicación de los conceptos y las metodologías de la bioeconomía (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

La Estrategia Nacional de Bioeconomía (ENB) de Colombia puede encontrar en la Amazonia un espacio adecuado que desarrolle la biodiversidad como la base de proyectos y

actividades orientados hacia el uso sostenible de los recursos naturales y la generación de valor añadido a partir de la biodiversidad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

5.3 Teorías de Gobernanza Ambiental

Sin embargo, la conservación de la Amazonia se enfrenta uno de los mayores retos de su historia. La deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la minería ilegal, el cambio climático son algunas de las prácticas que han puesto en peligro la integridad de la biodiversidad de la Amazonia y de sus ecosistemas, poniendo en riesgo la supervivencia de sus especies. La conservación de la Amazonia, frente a esos retos, requiere un compromiso sostenido a largo plazo que incluya tanto la generación de conocimiento científico como el monitoreo continuo de la biodiversidad (Guayasamín et al., 2024).

De forma similar, la planificación estratégica de los hábitats que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos y, por tanto, la resiliencia de la Amazonia frente a la transformación humana y climática (Guayasamín et al., 2024). Defender este patrimonio es, por lo tanto, una cuestión de primer orden para la región y una responsabilidad global dada la importancia de este ecosistema para la regulación climática mundial (Lovejoy & Nobre, 2018). La Amazonia, con su excepcional biodiversidad y sus funciones ecológicas determinantes, es el sustrato en el que descansa el equilibrio del sistema y el bienestar de la humanidad (Steffen et al., 2015).

En este sentido, es importante que se potencia la cooperación internacional y que se impulsa un planteamiento de gobernanza ambiental internacional que reconociendo la importancia de la cosoberanía ambiental implique garantizar la participación real y efectiva de las comunidades locales y pueblos indígenas con relación a la gestión y conservación de la Amazonía. La bioeconomía que permite la posibilidad de desarrollo sostenible, la generación de

ingresos de la biodiversidad, puede ser un mecanismo que se dé pie a conservar la Amazonía y reducir la presión sobre los recursos naturales (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

No obstante, es muy importante que los proyectos y las actividades de bioeconomía se lleven a cabo de manera responsable para que se vayan teniendo en cuenta los impactos sociales y ambientales y asegurando que los beneficios de una posible bioeconomía se distribuyan equitativamente para las comunidades locales (Departamento Nacional de Planeación, 2020). En conclusión, la forma de conservación de la Amazonía representa un desafío complejo y multidimensional que implica un enfoque que sea capaz de articular la ciencia con el conocimiento tradicional; la acción de política y la participación ciudadana; la cooperación internacional y el compromiso local (Organización del Tratado de Cooperación Amazónica) (OTCA, 2024).

Por otra parte, hay que subrayar el potente papel que juegan las comunidades campesinas para el mantenimiento de la agrobiodiversidad como un acto de resistencia ante la violencia y el desplazamiento del territorio (Van Dexter & Ingalls, 2022), donde la "paz por el territorio" sustentada en la vida, la resistencia y el respeto por los ecosistemas amazónicos (Van Dexter & Ingalls, 2022), las vuelven un actor del proceso para construir una paz que se nutre de la agrobiodiversidad y que requiere la reconfiguración de las relaciones sociales y medioambientales.

La idea de cosoberanía ambiental, estructurada en la inclusión de los no-Estatales en el proceso de gobernanza ambiental, es, sin duda, crucial para responder de forma adecuada a los desafíos sobre el cambio climático y la reducción de la biodiversidad en el mundo (Ezeizabarrena, 2020). Este nuevo enfoque que se configura en el contexto del derecho

internacional ambiental puede condicionar respuestas más inclusivas y efectivas en cuanto a la conservación de la Amazonía, que es parte de un legado que tiene valor para los países que forman parte de la cuenca amazónica y, además, para la propia humanidad en su conjunto.

Las comunidades indígenas y locales amazónicas, que a la vez son las tradicionalmente defensoras del medio ambiente, han sufrido una dura adversidad a partir de la violencia, el despojo de tierras y los desafíos del cambio climático a partir de la observación que hace la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA, 2024). Los modelos de desarrollo que se dan sobre la base de métodos de conservación de agrobiodiversidad y de prácticas ancestrales son vitales para garantizar el bienestar de aquéllas, así como de la Amazonía (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2023).

La bioeconomía puede ser un camino viable para el desarrollo sostenible en la Amazonia. La bioeconomía representa un camino viable para el desarrollo sostenible en la Amazonia. Este modelo integra la valoración de la biodiversidad en actividades económicas fundamentales como la agricultura, la medicina y el turismo, permitiendo generar ingresos económicos sin que ello implique la degradación de los recursos naturales (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023) , la medicina y el turismo, podría ser posible desarrollar ingresos económicos sin que ello suponga una pérdida de los recursos naturales (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

La biotecnología y la adopción de técnicas avanzadas serían también una herramienta esencial para la conservación, en la medida que podrían contribuir a la mejora del monitoreo y del manejo de la biodiversidad natural (Departamento Nacional de Planeación, 2020). La Amazonia es esencial tanto para los países que la contienen como para toda la humanidad, ya que su conservación es un asunto global. El mundo se ve afectado por los cambios que en ella se

producen; por lo que se hace urgente la cooperación internacional y el reforzamiento de las políticas locales que promuevan una sostenibilidad integral (Conservación Internacional Colombia, 2024).

Conocer la importancia de la biodiversidad y llevarla a la práctica es un reto mundial que supone la armonización entre el desarrollo humano y el respeto al medio ambiente. En esta línea, el análisis de las experiencias de otros países en la conservación y la reducción de la deforestación puede constituir un referente importante para abordar el problema. Sin embargo, es necesario contextualizar estas experiencias, particularmente las de Brasil, considerando que las particularidades de cada país son determinantes para comprender la profundidad de la problemática (Ezeizabarrena, 2020).

5.4 Estudios sobre efectividad de derechos de la naturaleza

El reconocimiento jurídico de la naturaleza como sujeto de derechos constituye un paradigma relativamente reciente en el derecho ambiental internacional, cuya evaluación empírica presenta desafíos metodológicos significativos debido a la corta trayectoria de implementación de estos instrumentos.

A nivel internacional, Kauffman y Martin (2017) desarrollaron uno de los primeros estudios comparativos sobre efectividad de derechos de la naturaleza, analizando casos en Ecuador, Bolivia, Nueva Zelanda e India. Sus hallazgos evidenciaron que el reconocimiento constitucional de estos derechos no genera automáticamente mejoras en indicadores ambientales, sino que su efectividad depende críticamente de factores institucionales como capacidades de monitoreo, recursos financieros para implementación, y existencia de mecanismos de exigibilidad judicial. Los autores identificaron que períodos de implementación menores a 15

años resultan insuficientes para evaluar impactos de largo plazo, dado que transformaciones institucionales y culturales operan en escalas temporales decenales.

Para el caso ecuatoriano, Acosta (2013) y Ávila Santamaría (2011) analizaron la implementación de los derechos de la naturaleza reconocidos constitucionalmente en 2008, documentando avances significativos en litigios estratégicos para protección de ecosistemas amenazados pero también identificando brechas importantes entre el reconocimiento normativo y la efectividad territorial. Ávila Santamaría (2011) señala que entre 2008 y 2020 se presentaron más de 40 acciones de protección invocando derechos de la naturaleza, de las cuales aproximadamente el 60% fueron resueltas favorablemente, aunque la implementación efectiva de sentencias enfrentó limitaciones institucionales y económicas.

En el contexto colombiano, Uprimny y Sánchez (2019) realizaron el análisis más comprehensivo sobre la Sentencia T-622 de 2016 sobre el río Atrato, identificando tres dimensiones de efectividad: jurídica (grado de cumplimiento de órdenes judiciales), institucional (transformaciones en capacidades estatales), y ambiental (cambios medibles en indicadores ecosistémicos). Su evaluación durante los primeros tres años post-sentencia evidenció avances significativos en la dimensión jurídica mediante la conformación de la Comisión de Guardianes del Atrato, pero limitaciones importantes en dimensiones institucional y ambiental debido a restricciones presupuestales y conflictos de competencia entre entidades responsables.

Pérez y Rojas (2020) analizaron específicamente la Sentencia STC 4360-2018 sobre la Amazonía colombiana, documentando que durante los dos primeros años post-sentencia (2018-2020) la deforestación en la región amazónica disminuyó en 19% respecto al período 2016-2017, aunque los autores advierten sobre la dificultad de atribuir causalmente esta reducción exclusivamente a la sentencia dado que múltiples factores concurrentes (políticas de erradicación

forzada de cultivos ilícitos, operativos militares contra minería ilegal, restricciones de movilidad por pandemia COVID-19) operaron simultáneamente.

Rodríguez y García (2022) desarrollaron un análisis comparativo entre sentencias colombianas sobre derechos de la naturaleza y jurisprudencia similar en Ecuador, Bolivia y Argentina, identificando convergencias conceptuales en principios de biocentrismo, justicia intergeneracional y precaución, pero divergencias significativas en mecanismos de implementación y seguimiento judicial. Los autores destacan que Colombia presenta mecanismos más robustos de seguimiento mediante la Procuraduría General de la Nación, mientras que Ecuador ha desarrollado indicadores más específicos para evaluación multidimensional de efectividad.

5.5 Investigaciones sobre deforestación y fragmentación en la Amazonía colombiana

El monitoreo de cambios en cobertura forestal amazónica mediante sensores remotos ha generado una producción científica considerable que proporciona el contexto cuantitativo para esta investigación.

A nivel departamental, Armenteras et al. (2017) desarrollaron el análisis más comprehensivo sobre patrones y causas de deforestación en la Amazonía colombiana durante el período 1990-2015, identificando que el 73% de la pérdida de cobertura forestal se concentró en departamentos de piedemonte amazónico (Meta, Caquetá, Guaviare, Putumayo), con tasas anuales variables entre 10,000 y 25,000 hectáreas dependiendo de dinámicas de conflicto armado, precios internacionales de commodities agrícolas, y políticas de erradicación de cultivos ilícitos. Los autores identificaron que la deforestación en esta región presenta patrones espaciales característicos de expansión agropecuaria (fragmentación en parches pequeños con geometría

irregular cerca de vías de acceso) diferenciables de patrones de minería aurífera (fragmentación lineal siguiendo cauces fluviales).

Para el departamento de Putumayo específicamente, Rodríguez, Armenteras y Retana (2024) cuantificaron cambios en cobertura forestal durante 2001-2020, documentando pérdida neta de 198,450 hectáreas (equivalente al 9.2% de la cobertura inicial), con intensificación de tasas de pérdida durante el período 2016-2019 coincidente con reconfiguración territorial post-acuerdo de paz. Los autores identificaron que el 68% de la pérdida de cobertura ocurrió en zonas sin protección especial, 24% en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas, y 8% en territorios indígenas, sugiriendo efectividad diferencial de figuras de protección territorial.

En análisis de fragmentación del paisaje, Armenteras et al. (2017) aplicaron métricas espaciales (tamaño promedio de fragmentos, índice de forma, distancia entre fragmentos) para caracterizar grados de fragmentación en ecosistemas amazónicos colombianos, estableciendo umbrales cuantitativos para clasificación cualitativa: fragmentación baja cuando >70% del área forestal se concentra en fragmentos grandes (>1000 ha), moderada con distribución equilibrada entre categorías de tamaño, alta cuando >50% corresponde a fragmentos medianos y pequeños (100-1000 ha y <100 ha), y muy alta cuando >70% son fragmentos pequeños. Esta clasificación ha sido adoptada como metodología estándar por el Instituto SINCHI en sus reportes de monitoreo de bosques amazónicos.

5.6 Estudios sobre gobernanza territorial y conservación

La investigación sobre correspondencias entre modelos de gobernanza territorial y efectividad en conservación de ecosistemas ha identificado el papel crucial de territorios indígenas y áreas protegidas en mantenimiento de cobertura forestal.

A nivel global, Garnett et al. (2018) documentaron mediante meta-análisis de 15,621 áreas indígenas en 87 países que territorios bajo gobernanza indígena mantienen tasas de conservación de cobertura forestal comparables o superiores a áreas protegidas estatales, con tasas de deforestación 50-75% menores que territorios adyacentes sin protección especial. Los autores atribuyen esta efectividad a sistemas tradicionales de manejo territorial, motivaciones culturales de conservación, y mayor presencia territorial efectiva comparada con áreas protegidas estatales que frecuentemente sufren presupuestos insuficientes.

En la Amazonía brasileña, Schwartzman et al. (2000) compararon tasas de deforestación en territorios indígenas versus áreas protegidas versus zonas sin protección durante 1990-1997, documentando que territorios indígenas presentaron tasas 93% menores que zonas sin protección y 47% menores que áreas protegidas estatales. Estudios posteriores de Nepstad et al. (2006) y Soares-Filho et al. (2010) confirmaron esta efectividad diferencial durante períodos más prolongados (1997-2008), identificando que territorios indígenas funcionan como "barreras efectivas" contra avance de frentes de deforestación.

Para el contexto colombiano, el Instituto SINCHI (2021) documentó que resguardos indígenas en la Amazonía colombiana mantienen tasas de deforestación promedio de 0.08% anual, comparadas con 0.05% en áreas del SINAP y 0.94% en zonas sin protección especial, evidenciando efectividad de gobernanza territorial indígena y áreas protegidas en conservación de cobertura forestal. El instituto atribuye estas diferencias no solamente a existencia de marcos jurídicos de protección, sino fundamentalmente a presencia territorial efectiva, capacidades de control, y alternativas económicas sostenibles disponibles para pobladores locales.

5.7 Metodologías de evaluación mediante sensores remotos

El desarrollo de plataformas de monitoreo forestal basadas en procesamiento de datos satelitales ha democratizado el acceso a información sobre cambios de cobertura vegetal, aunque presenta limitaciones metodológicas que deben ser explicitadas.

Global Forest Watch, desarrollado por Hansen et al. (2013) mediante procesamiento de series temporales Landsat, constituye la plataforma más ampliamente utilizada para monitoreo de cobertura forestal a escala global. La metodología define bosque como píxeles con $\geq 30\%$ de dosel arbóreo (umbral FAO para bosques tropicales) y detecta pérdida anual mediante algoritmos de cambio espectral con precisión global del 88% validada mediante muestreo independiente. Curtis et al. (2018) demostraron que datos de Global Forest Watch presentan consistencia $>95\%$ con datos oficiales de IDEAM para la Amazonía colombiana, validando su uso como fuente secundaria confiable.

6. MARCO LEGAL

La investigación tomará en consideración la Resolución 0937 de fecha 22 de mayo de 2009 que establece "Por la cual se concede una Licencia Ambiental Global y se dictan otras determinaciones", adoptada por la dirección de la Oficina de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales. Esta resolución -que delimita el marco legal para la gestión ambiental de proyectos, obras u actividades que potencialmente puedan generar impactos significativos en el ambiente- constituye un referente normativo relevante para analizar las posibles intersecciones entre la regulación ambiental tradicional y los derechos de la naturaleza reconocidos por vía jurisprudencial en la región amazónica.

Adicionalmente, se incorpora al análisis el borrador de resolución emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en septiembre de 2024, mediante el cual se propone la exclusión de actividades petroleras en la Amazonía colombiana. Este desarrollo normativo reciente constituye un hito significativo en la evolución de la protección ambiental amazónica y permite examinar la articulación entre instrumentos administrativos de

licenciamiento ambiental y el reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza.

También se examinará la forma en que la resolución 0937 se articula con otras normas y políticas ambientales existentes en Colombia y las formas en que aporta al desarrollo de la protección de la biodiversidad en la región amazónica.

Tabla 1. Normativa

Norma	Ámbito	Contenido Principal	Aplicación en el Putumayo / Amazonía
Constitución Política de Colombia (1991)	Nacional	Art. 79: Derecho a un ambiente sano. Art. 80: Deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente.	Reconoce el ambiente como derecho colectivo y deber del Estado. Fundamental para el respaldo legal a la conservación amazónica.
Resolución 0937 del 2009	Nacional	Establece los términos, condiciones y obligaciones para el licenciamiento ambiental de proyectos, obras o actividades	Brinda la base para implementar estrategias específicas de protección de la biodiversidad en regiones estratégicas como el departamento del Putumayo, que hace parte de la Amazonía colombiana.
Ley 99 de 1993	Nacional	Crea el Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA).	Fortalece la institucionalidad ambiental, útil para la gestión en zonas de alta biodiversidad como el Putumayo.

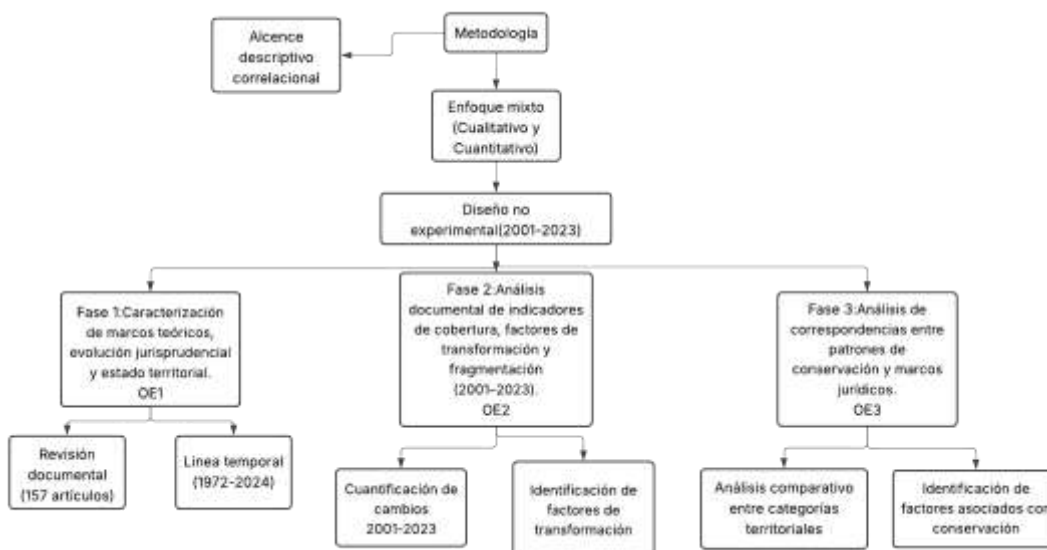
Norma	Ámbito	Contenido Principal	Aplicación en el Putumayo / Amazonía
Ley 165 de 1994 (Convenio de Biodiversidad – CDB)	Internacional Nacional	Ratifica el Convenio de la Diversidad Biológica. Promueve conservación, uso sostenible y distribución justa de beneficios.	Marco internacional que orienta programas de conservación en ecosistemas megadiversos como la Amazonía colombiana.
Ley 21 de 1991 (Convenio OIT 169)	Internacional Nacional	Reconoce los derechos de los pueblos indígenas sobre sus territorios y recursos naturales.	Clave en Putumayo por la presencia de comunidades indígenas que protegen la biodiversidad como parte de su cultura.
Ley 70 de 1993	Nacional	Reconoce derechos territoriales y culturales de comunidades afrodescendientes, incluyendo protección ambiental.	Resulta especialmente relevante en zonas amazónicas donde población afrodescendiente habita y conserva bosques y ríos.
Decreto 1076 de 2015	Nacional	Reúne y regula normas ambientales para planificación y manejo de recursos.	Herramienta operativa para aplicar políticas ambientales en departamentos como Putumayo.
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad	Nacional	Estrategias para la conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad.	Lineamientos que orientan planes regionales y locales en la Amazonía.

Fuente: Elaboración propia

7. METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación se estructuró en tres fases secuenciales e integradas, bajo un enfoque mixto orientado al análisis cualitativo de fuentes documentales y a la interpretación cuantitativa de indicadores secundarios. Cada fase corresponde a un objetivo específico y contribuye al análisis integral de la relación entre los instrumentos jurídicos de protección ambiental y los patrones de conservación de la cobertura forestal en el departamento de Putumayo. La Figura 1 presenta el esquema general del diseño metodológico aplicado.

Ilustración 1. Metodología de la investigación.



Fuente: *Elaboración propia.*

7.1 Enfoque, diseño y correspondencia con los objetivos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el alcance de esta investigación es descriptivo-correlacional. Es descriptivo porque caracteriza los marcos teóricos y jurídicos de los

derechos de la naturaleza, cuantifica los cambios de cobertura forestal mediante indicadores espaciales, e identifica los principales factores de transformación territorial en el departamento de Putumayo durante el período 2001-2023. Es correlacional porque analiza las correspondencias observables entre la presencia de diferentes marcos jurídicos de protección ambiental (territorios indígenas, áreas protegidas del SINAP, zonas sin protección especial) y los patrones de conservación de cobertura forestal medidos mediante tasas de pérdida anual y niveles de fragmentación del paisaje, sin establecer relaciones causales directas dado que los cambios forestales responden a múltiples factores concurrentes que operan simultáneamente.

Este estudio adopta un enfoque mixto porque integra análisis cualitativo de fuentes documentales con interpretación cuantitativa de indicadores ambientales provenientes de fuentes oficiales (Hernández et al., 2014). El componente cualitativo se materializa mediante la revisión documental sistemática de 157 fuentes que incluyen literatura académica, sentencias judiciales e informes institucionales, permitiendo caracterizar marcos teóricos, comprender la evolución jurisprudencial colombiana e interpretar el contexto territorial. El componente cuantitativo se desarrolla mediante el análisis de indicadores espaciales de cobertura forestal de Global Forest Watch (Hansen et al., 2013), midiendo objetivamente variables como porcentajes de cobertura, tasas anuales de pérdida forestal y distribución de fragmentos. La integración de ambos enfoques se materializa en la fase de análisis comparativo, donde los hallazgos cualitativos sobre marcos jurídicos se contrastan con los datos cuantitativos de cobertura forestal para identificar correspondencias, triangulación metodológica que fortalece la validez de los hallazgos (Flick, 2014). Este tipo de diseño es adecuado para investigaciones que analizan información secundaria y construyen interpretación a partir de documentos normativos, técnicos y científicos.

El diseño es no experimental y analítico-comparativo, siguiendo la clasificación propuesta por Hernández et al. (2014). Las fases metodológicas se articulan con los objetivos, siguiendo el criterio de coherencia secuencial recomendado por Flick (2014) para estudios documentales:

- **Fase 1:** Revisión teórica y jurisprudencial (Objetivo 1).
- **Fase 2:** Análisis documental de la situación del bosque en Putumayo (Objetivo 2).
- **Fase 3:** Comparación entre protección jurídica y patrones documentados de conservación (Objetivo 3).

Esta investigación adopta un diseño documental-descriptivo basado en datos publicados por fuentes oficiales como Global Forest Watch, IDEAM, IGAC y Parques Nacionales Naturales. En coherencia con este enfoque, no se realizó procesamiento independiente de imágenes satelitales, análisis espacial en Sistemas de Información Geográfica (SIG) ni levantamiento de información primaria en campo. Las estadísticas ambientales se obtuvieron mediante la extracción de datos tabulares disponibles en las plataformas oficiales de consulta. Se trata de información pública, reproducible y verificable por cualquier investigador que utilice los mismos criterios de búsqueda.

La contribución del estudio radica en la integración sistemática de información dispersa, su organización temporal en tres períodos, su desagregación por tipo de ordenamiento territorial y su articulación con el marco jurídico de los derechos de la naturaleza. Aunque no se generaron productos cartográficos originales ni se aplicaron métricas espaciales en software especializado, estas limitaciones no afectan la validez de los hallazgos sobre tendencias generales de conservación.

7.2 Área de estudio

El área de estudio corresponde al departamento de Putumayo, ubicado en la Amazonía colombiana, con extensión territorial de 24.885 km² que representan el 2,18% del territorio nacional, según delimitaciones político-administrativas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2023). El departamento se compone de 13 municipios y presenta tres unidades fisiográficas principales: cordillera Oriental al occidente, estribaciones de piedemonte en la zona central, y llanura amazónica hacia el oriente. La selección de Putumayo como caso de estudio responde a su posición estratégica como departamento amazónico fronterizo con alta concentración de biodiversidad (Muñoz-Saba et al., 2013) (Stiles & Ayerbe-Quiñones, 2014), la convergencia de múltiples figuras de protección jurídica en su territorio, y la disponibilidad de datos espaciales satelitales que permiten análisis cuantitativos de cambios de cobertura forestal durante 2001-2023.

La unidad de trabajo está constituida por el territorio departamental analizado durante 2001-2023, desagregado según tres categorías mutuamente excluyentes de ordenamiento territorial: (1) territorios indígenas legalmente constituidos según registros del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER, 2022), que representan el 39,5% del departamento con 66 resguardos indígenas; (2) áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) establecidas en la Ley 99 de 1993, que abarcan el 20,5% del territorio departamental, particularmente el Parque Nacional Natural La Paya según registros de Parques Nacionales Naturales (PNN, 2023); y (3) territorios sin protección especial, que comprenden el 40% restante del departamento. En casos donde resguardos indígenas se superponen espacialmente con áreas protegidas del SINAP (aproximadamente 2,05% del territorio), estos fueron clasificados como áreas protegidas siguiendo el criterio de la figura jurídica más restrictiva establecida

temporalmente primero, garantizando que las tres categorías sean mutuamente excluyentes para el análisis comparativo. Esta desagregación territorial permite el análisis comparativo de patrones de conservación según tipo de marco jurídico de protección ambiental.

En cuanto a la unidad de análisis corresponde a los patrones de conservación de cobertura forestal medidos mediante tres variables principales: (a) porcentaje de cobertura forestal remanente por tipo de territorio, calculado como proporción de área con cobertura arbórea $\geq 30\%$ según metodología de Hansen et al. (2013); (b) tasa anual de pérdida de cobertura forestal expresada en hectáreas por año y en porcentaje de pérdida respecto al área total, identificando cambios espectrales en series temporales Landsat indicativos de remoción completa de dosel arbóreo; y (c) nivel de fragmentación del paisaje según distribución de tamaños de fragmentos forestales, clasificados en grandes (>1000 ha), medianos (100-1000 ha) y pequeños (<100 ha) siguiendo la metodología de Armenteras et al. (2017) para ecosistemas amazónicos. Estas variables se analizan comparativamente entre las tres categorías de ordenamiento territorial durante el período 2001-2023, desagregado en tres subperíodos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) para identificar correspondencias temporales con la implementación de instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza reconocidos en 2016 (Sentencia T-622) y 2018 (Sentencia STC 4360-2018).

Delimitación de resultados: La delimitación espacial y temporal de las unidades de trabajo y análisis permite cerrar los resultados de la investigación al territorio específico del departamento de Putumayo durante 2001-2023, evitando generalizaciones no fundamentadas a otras regiones amazónicas con contextos socioambientales diferenciados, y estableciendo el marco territorial preciso dentro del cual se evalúan las correspondencias entre marcos jurídicos de protección y patrones observables de conservación de cobertura forestal. Los resultados se

circunscriben a patrones de cobertura forestal observable mediante sensores remotos, sin pretender evaluar:

(a) calidad ecológica o integridad funcional de bosques remanentes más allá de su extensión superficial.

(b) efectividad de mecanismos específicos de implementación de sentencias judiciales más allá de correspondencias temporales observables.

(c) biodiversidad faunística o florística de coberturas conservadas, (d) causas socioeconómicas específicas subyacentes a decisiones individuales de deforestación.

(e) relaciones causales directas entre reconocimiento jurídico y cambios observados.

El diseño metodológico permite identificar asociaciones y correspondencias temporales, no establecer causalidad, dado que múltiples factores concurrentes operan simultáneamente. Estas limitaciones enmarcan el alcance interpretativo de los hallazgos dentro de lo que datos satelitales de libre acceso permiten documentar objetivamente.

7.3 Fuentes y materiales

A. Datos ambientales y de cobertura forestal

Se utilizaron indicadores de cobertura arbórea y pérdida anual provenientes de Global Forest Watch, plataforma que publica productos derivados de Landsat desarrollados por Hansen et al. (2013).

Estos datos son considerados una de las metodologías más utilizadas internacionalmente para el monitoreo de bosque tropical (Hansen et al., 2013) (Curtis et al., 2018).

B. Informes técnicos ambientales

Se revisaron documentos institucionales emitidos por:

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2022).
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2021).
- CORPOAMAZONIA (2022).
- UNODC (2023).
- Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN, 2023).

Estas fuentes constituyen la base oficial del conocimiento sobre deforestación en la Amazonía colombiana.

C. Marco normativo y jurisprudencial

El análisis se sustentó en:

- Constitución Política de Colombia (1991).
- Ley 99 de 1993.
- Ley 165 de 1994.
- Sentencia T-622 de 2016.
- Sentencia STC-4360 de 2018.

Estas decisiones judiciales y normas son reconocidas como hitos del constitucionalismo ecológico (Pérez & Rojas, 2020) (Uprimny & Sánchez, 2019).

D. Literatura académica

Los conceptos teóricos sobre derechos de la naturaleza y gobernanza ambiental se tomaron de autores como:

- Gudynas (2011).
- Acosta (2013).
- Escobar (2016).
- Kauffman & Martin (2017).

7.4 Operacionalización de variables e índices

Los indicadores ambientales se tomaron tal como fueron publicados por GFW e instituciones oficiales:

- **Cobertura forestal (%):** Se utilizó la definición de cobertura arbórea establecida por Hansen et al. (2013) en su metodología global de detección de cambios forestales, que considera como bosque aquellos píxeles con $\geq 30\%$ de dosel arbóreo según imágenes Landsat de resolución de 30 metros. Este umbral del 30% es el estándar internacional adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para definición de bosque en ecosistemas tropicales (FAO, 2020). Los datos se extrajeron directamente de la plataforma Global Forest Watch para el departamento de Putumayo, calculando el porcentaje de cobertura forestal como: $(\text{área con cobertura arbórea } \geq 30\% / \text{área territorial total}) \times 100$.
- **Pérdida anual (ha/año):** Se empleó el algoritmo de detección anual de pérdida de cobertura desarrollado por Hansen et al. (2013), que identifica cambios espectrales en series temporales Landsat indicativos de remoción completa de dosel arbóreo. La

metodología detecta pérdida mediante análisis multitemporal de bandas espectrales (visible, infrarrojo cercano, infrarrojo de onda corta) aplicando umbrales de cambio normalizados (Potapov et al., 2011). Los datos de pérdida anual se descargaron de Global Forest Watch desagregados por año (2001-2023) y por municipio, expresados en hectáreas por año².

- **Fragmentación:** Se adoptó la clasificación tripartita de fragmentos forestales propuesta por Armenteras et al. (2017) para ecosistemas amazónicos colombianos, basada en el tamaño de parches contiguos de bosque:
 - Fragmentos grandes: >1000 hectáreas, definidos como núcleos de conservación con capacidad de mantener procesos ecológicos complejos y poblaciones viables de especies con requerimientos de área extensa (Laurance et al., 2002).
 - Fragmentos medianos: 100-1000 hectáreas, que funcionan como conectores ecológicos y áreas de transición entre fragmentos grandes (Armenteras et al., 2017).

² **Nota metodológica sobre el alcance del análisis espacial:** Es importante aclarar que este estudio NO realizó procesamiento digital de imágenes satelitales ni análisis espacial en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los datos de cobertura forestal, pérdida anual y fragmentación fueron extraídos directamente de las plataformas Global Forest Watch e IDEAM tal como son publicados en sus visores web y reportes institucionales. La metodología consistió en la consulta, sistematización e interpretación de datos secundarios ya procesados por estas instituciones, sin descarga ni manipulación de datos raster o vectoriales crudos. Las figuras cartográficas presentadas corresponden a capturas del visor de Global Forest Watch y mapas publicados en informes oficiales, utilizadas con fines ilustrativos y de contextualización territorial. Los porcentajes, tasas y clasificaciones reportadas provienen de las estadísticas publicadas oficialmente por Hansen et al. (2013), IDEAM (2022), SINCHI (2021) y CORPOAMAZONIA (2022), siendo este un estudio descriptivo-analítico basado en fuentes secundarias, no un análisis geoespacial cuantitativo original.

- Fragmentos pequeños: <100 hectáreas, ubicados principalmente en zonas de alta presión antropogénica con limitada viabilidad ecológica a largo plazo debido a efectos de borde y pérdida de especies sensibles (Fahrig, 2003).
- **Niveles de fragmentación:** baja, moderada, alta y muy alta
- **Conectividad:** criterios cualitativos sobre continuidad espacial (>80 %, 50–80 %, <50 %) tomados de Estrada & Coates (2019) y aplicados en informes técnicos de IDEAM (2022).

Esta clasificación se aplicó a nivel municipal mediante análisis espacial de datos vectoriales de cobertura forestal de Global Forest Watch, calculando el número y área total de fragmentos en cada categoría por municipio. Los niveles cualitativos de fragmentación se asignaron siguiendo los criterios de Armenteras et al. (2017): fragmentación baja cuando >70% del área forestal se concentra en fragmentos grandes; moderada cuando existe distribución equilibrada entre categorías (30-50% en cada una); alta cuando >50% se concentra en fragmentos medianos-pequeños; y muy alta cuando >70% corresponde a fragmentos pequeños.

Las categorías de protección territorial siguen la clasificación oficial del SINAP (PNN, 2023).

Nota metodológica sobre conectividad: A diferencia de los índices cuantitativos de fragmentación aplicados mediante análisis espacial de Global Forest Watch (Tabla 6, sección 8.2.4), la conectividad ecológica se evaluó mediante caracterización cualitativa descriptiva basada en la observación de continuidad espacial de coberturas forestales a lo largo de corredores riparios y zonas de transición. Esta aproximación cualitativa se fundamenta en los criterios conceptuales propuestos por Estrada & Coates (2019) sobre funcionalidad de corredores

biológicos: corredores conservados (continuidad >80%), corredores fragmentados (continuidad 50-80%) y áreas críticas de desconectividad (continuidad <50%).

7.5 Procedimiento metodológico

El desarrollo metodológico de esta investigación se estructuró en tres fases secuenciales e integradas, cada una orientada al cumplimiento de un objetivo específico. A continuación, se describe el procedimiento detallado seguido en cada fase.

7.5.1 Fase 1: Revisión teórica y jurisprudencial

La primera fase consistió en la construcción del marco teórico y contextual mediante revisión documental de literatura académica, normativa y jurisprudencial. La búsqueda se realizó en bases de datos multidisciplinarias durante el período comprendido entre enero y marzo de 2024.

Estrategia de búsqueda: Se consultaron las bases de datos Scopus, Web of Science (WoS) y Google Scholar utilizando ecuaciones de búsqueda estructuradas en español e inglés. Las palabras clave empleadas fueron: ("derechos de la naturaleza" OR "rights of nature") AND ("conservación" OR "conservation") AND ("Amazonía" OR "Amazon") AND ("Colombia"); ("biocentrismo" OR "biocentrism") AND ("derecho ambiental" OR "environmental law"); ("fragmentación forestal" OR "forest fragmentation") AND ("Putumayo"); y ("constitucionalismo ecológico" OR "ecological constitutionalism").

El período de búsqueda abarcó publicaciones desde el año 2000 hasta diciembre de 2023, estableciendo como corte temporal el inicio del siglo XXI cuando comenzaron los primeros reconocimientos constitucionales de derechos de la naturaleza en América Latina.

Criterios de selección: Se incluyeron artículos científicos revisados por pares, sentencias judiciales de cortes constitucionales y supremas, informes técnicos de instituciones gubernamentales (IDEAM, SINCHI, CORPOAMAZONIA, PNN) y documentos de organismos internacionales (UNODC, ONU Medio Ambiente). Se excluyeron publicaciones anteriores al año 2000, documentos sin revisión por pares (excepto jurisprudencia y reportes oficiales), y textos que no abordaran directamente derechos de la naturaleza, conservación amazónica o análisis territorial.

Análisis jurisprudencial: Se construyó una matriz de análisis jurisprudencial siguiendo la metodología hermenéutica propuesta por Guastini (2012), identificando ratio decidendi, principios aplicados y órdenes específicas en las sentencias T-622 de 2016 y STC 4360-2018, así como en jurisprudencia internacional (Ecuador, Bolivia, Nueva Zelanda). La línea temporal jurídica se elaboró siguiendo las recomendaciones de Bowen (2009) para análisis documental histórico, identificando hitos normativos desde 1972 (Declaración de Estocolmo) hasta 2024.

7.5.2 Fase 2: Revisión documental sobre el estado del bosque

La segunda fase se enfocó en el análisis cuantitativo de cambios de cobertura forestal y caracterización de fragmentación del paisaje mediante revisión de datos satelitales disponibles en plataformas oficiales.

Extracción de datos: Se consultó la plataforma Global Forest Watch (GFW) para extraer estadísticas tabulares sobre cobertura forestal y pérdida anual en el departamento de Putumayo durante el período 2001–2023, utilizando el visor interactivo disponible en su sitio web. Esta herramienta permite obtener datos numéricos agregados por unidades administrativas (departamentos y municipios) y por tipos de ordenamiento territorial, como resguardos indígenas y áreas protegidas.

Las estadísticas recopiladas incluyen: (a) cobertura forestal total en hectáreas por año, (b) pérdida anual de cobertura en hectáreas y (c) porcentaje de cobertura remanente. Estos datos se basan en el procesamiento de imágenes Landsat realizado por Hansen et al. (2013) y son publicados anualmente por GFW como productos derivados de acceso público.

Con el fin de garantizar la reproducibilidad, los datos pueden verificarse siguiendo esta ruta en la plataforma: seleccionar Colombia → Putumayo → activar la capa “Tree Cover Loss” → definir el período 2001–2023 → consultar las estadísticas por municipio o tipo de territorio en el panel de análisis.

Es importante precisar que la desagregación territorial (por municipio o resguardo) no fue realizada por las autoras mediante análisis espacial propio. GFW publica estas estadísticas ya procesadas, utilizando límites oficiales del DANE, IGAC y ANT en su sistema interno. En consecuencia, la investigación emplea los datos tal como son reportados por la fuente oficial, sin realizar procesamiento geoespacial adicional.

Interpretación de tendencias: El análisis temporal se estructuró en tres períodos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) siguiendo los criterios metodológicos establecidos por IDEAM (2020) en sus reportes de monitoreo de deforestación. Específicamente, se aplicó el criterio de bosque estable del IDEAM, que define como tal aquellas áreas que mantienen cobertura forestal $\geq 70\%$ durante todo el período analizado, y el criterio de deforestación neta, calculado como la diferencia entre pérdida de cobertura y regeneración natural registrada. Los tres períodos temporales corresponden a contextos sociopolíticos diferenciados: intensificación del conflicto armado (2001-2010), proceso de paz y post-desmovilización (2011-2020), e implementación de políticas de control forestal (2021-2023).

Clasificación de fragmentación: Se adoptó la clasificación de fragmentación propuesta por Armenteras et al. (2017) para ecosistemas amazónicos, definiendo fragmentos grandes como aquellos superiores a 1000 hectáreas (considerados núcleos de conservación con capacidad de mantener procesos ecológicos complejos), fragmentos medianos entre 100 y 1000 hectáreas (que funcionan como conectores ecológicos y zonas de transición), y fragmentos pequeños menores a 100 hectáreas (ubicados principalmente en zonas de alta presión antropogénica con limitada viabilidad ecológica a largo plazo). Esta clasificación tripartita permite caracterizar el grado de fragmentación del paisaje asignando niveles cualitativos: baja fragmentación (predominio >70% de fragmentos grandes), moderada (distribución equilibrada entre categorías), alta (predominio >50% de fragmentos medianos-pequeños) y muy alta (predominio >70% de fragmentos pequeños).

Clasificación territorial: Los datos se organizaron según categorías de ordenamiento territorial oficial: (1) resguardos indígenas identificados con base en el registro del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER, 2022); (2) áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas según Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN, 2023); (3) zonas de amortiguamiento definidas en Planes de Manejo de CORPOAMAZONIA (2021); y (4) territorios sin protección especial (residuales). Esta clasificación permitió análisis comparativos entre tipos de gobernanza territorial.

7.5.3 Análisis comparativo

La tercera fase integró los hallazgos documentales con los indicadores territoriales mediante análisis comparativo cualitativo.

Comparación entre categorías jurídicas: Se aplicaron técnicas de análisis cualitativo comparativo (Ragin, 2009) para identificar patrones diferenciales de conservación según tipo de

ordenamiento territorial. El análisis comparó sistemáticamente: (a) cobertura forestal promedio, (b) tasas de pérdida anual, (c) niveles de fragmentación, y (d) presencia de instrumentos jurídicos específicos, entre las cuatro categorías territoriales identificadas.

Triangulación documental: Se contrastó información de múltiples fuentes oficiales (Global Forest Watch, IDEAM, SINCHI, PNN, CORPOAMAZONIA) siguiendo la metodología de triangulación documental propuesta por Bowen (2009), que establece que la convergencia de múltiples fuentes fortalece la validez de los hallazgos en investigación cualitativa. La triangulación permitió validar la consistencia de los datos de cobertura forestal entre diferentes fuentes institucionales.

Identificación de factores de transformación territorial: Es importante aclarar que los factores de transformación territorial presentados en esta investigación (actividades agropecuarias, cultivos de uso ilícito, sector minero-energético, infraestructura y conectividad) se identificaron y caracterizaron mediante triangulación de fuentes documentales secundarias, no mediante análisis espacial directo o modelación causal. La distribución porcentual de estos factores (35% actividades agropecuarias, 28% cultivos ilícitos, 15% minero-energético, 12% infraestructura, 10% otros) se infirió del análisis integrado de reportes institucionales (IDEAM, 2020, 2024; UNODC, 2023), literatura académica especializada (Armenteras et al., 2019; Cabrera et al., 2021), y datos contextuales de ordenamiento territorial (CORPOAMAZONIA, 2021). Esta aproximación metodológica, si bien no permite establecer relaciones causales cuantificables mediante modelación estadística, proporciona una caracterización cualitativa fundamentada en fuentes oficiales que permite comprender los principales motores de deforestación en el departamento de Putumayo.

Integración interpretativa: El análisis final integró los marcos teóricos del constitucionalismo ecológico (Uprimny & Sánchez, 2019) con los patrones territoriales observados, identificando correspondencias temporales entre el desarrollo jurisprudencial de derechos de la naturaleza (2016-2018) y las dinámicas de deforestación registradas en el mismo período. Esta integración permitió caracterizar los factores contextuales que condicionan la implementación territorial de instrumentos jurídicos de protección ambiental en contextos amazónicos.

8. RESULTADOS

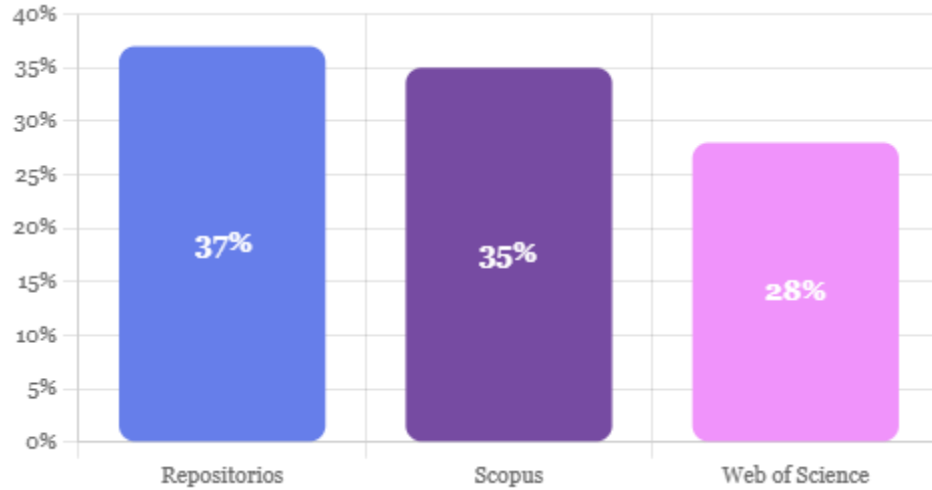
De acuerdo con la metodología adoptada basada en revisión documental sistemática e interpretación de indicadores secundarios de cobertura forestal y fragmentación los resultados se presentan en correspondencia directa con los objetivos específicos planteados. El capítulo se organiza en tres secciones: (1) revisión documental y construcción de la línea base jurídico-territorial; (2) análisis de indicadores de cambio de cobertura y fragmentación; y (3) análisis comparativo entre los patrones de conservación identificados y los marcos jurídicos de protección ambiental.

Los resultados constituyen una caracterización documental de los patrones de conservación forestal, sustentada en la sistematización de información oficial. La contribución original del estudio radica en la integración de datos dispersos, su organización temporal y territorial, y su articulación con el marco jurídico de los derechos de la naturaleza. En este sentido, los hallazgos permiten identificar tendencias generales y relaciones entre ordenamiento territorial y conservación, sin implicar generación de información primaria ni procesamiento geoespacial propio.

8.1 Revisión documental

Se analizaron 157 documentos, entre ellos literatura académica, resoluciones judiciales (n=23) e informes institucionales (n=18), correspondientes al periodo 2000–2024. La distribución de las fuentes evidencia un balance entre bases académicas indexadas y repositorios institucionales: Scopus (35%), Web of Science (28%) y repositorios institucionales (37%).

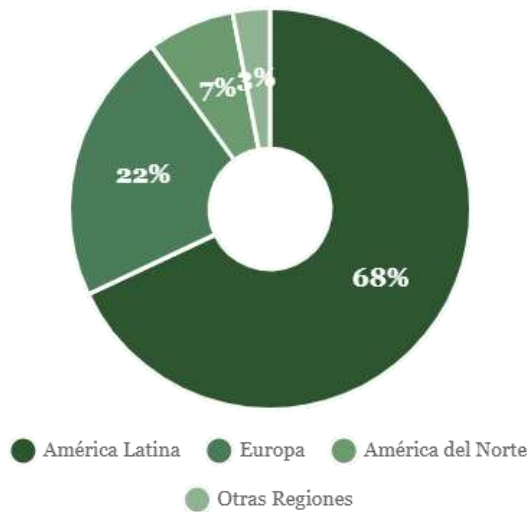
Gráfica 1. Distribución de documentos por bases de datos académicas.



Nota: Los repositorios institucionales concentran el 37% de la documentación analizada, seguidos por Scopus (35%) y Web of Science (28%), reflejando tanto la producción académica indexada como la investigación local e institucional en el tema

La distribución geográfica de las publicaciones refleja una gran concentración en América Latina (68%), Europa (22%), América del Norte (7%) y las de otras regiones (3%), lo que es un indicador sobre el origen y el desarrollo de esta temática en un contexto latinoamericano.

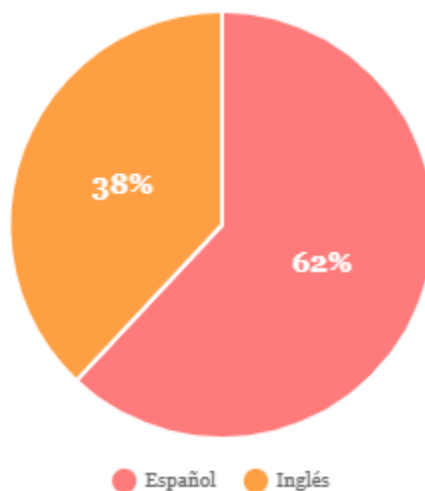
Gráfica 2. Distribución geográfica de publicaciones sobre derechos de la naturaleza (2000-2024).



Nota: La distribución geográfica muestra una marcada concentración en América Latina (68%), seguida de Europa (22%), América del Norte (7%) y otras regiones (3%), evidenciando el origen y desarrollo predominantemente latinoamericano de esta temática jurídica.

Además, el 62% de los documentos encontrados están en español y el 38% en inglés, lo que concuerda, por tanto, con la geografía de producción académica que se ha identificado hasta el momento.

Gráfica 3. Distribución lingüística de las publicaciones analizadas.



Nota: El predominio del español (62%) sobre el inglés (38%) corrobora la concentración geográfica latinoamericana y refleja la importancia de la producción académica en lengua española para el desarrollo conceptual de los derechos de la naturaleza.

Se definieron como criterios de inclusión aquellos documentos que trataran de manera específica los derechos de la naturaleza, el constitucionalismo ambiental, el biocentrismo jurídico y ejemplos de aplicación práctica, por el contrario, se descartaron las publicaciones anteriores al año 2000, los trabajos no sometidos a revisión por pares con excepción de sentencias y reportes oficiales de entidades estatales, así como cualquier texto que no abordara directamente el tema de estudio. Este proceso de selección siguió criterios de inclusión y exclusión, garantizando la transparencia del proceso de búsqueda y selección documental.

Gracias a este procedimiento, se pudieron distinguir cuatro marcos teóricos esenciales que sostienen tanto el desarrollo conceptual como la implementación práctica de los derechos de la naturaleza en el derecho moderno (Zaffaroni, 2011) (García Pachón, 2019).

Como primera corriente teórica que se examinó, está el paradigma ecocéntrico que representa un cambio importante: abandona la visión centrada en el ser humano para adoptar una que reconoce el valor propio de la naturaleza (Gudynas, 2015). Este planteamiento busca romper con la idea de que la naturaleza es únicamente un conjunto de recursos para su uso, y propone más bien una relación donde hay respeto y reciprocidad entre las personas y el ambiente natural (Ávila Santamaría, 2011). Sin embargo, llevar estas ideas a la práctica no es sencillo, como lo han documentado varios académicos, entre ellos Zaffaroni, Ávila Santamaría, Melo y Gudynas, quienes han analizado estas dificultades (Ávila Santamaría, 2011) (Gudynas, 2015) (Zaffaroni, 2011).

Desde el punto de vista legal, el ecocentrismo descansa sobre tres bases interconectadas: la primera reconoce que todo en la naturaleza está interconectado y que esto debe fundamentar el derecho; la segunda plantea la justicia ambiental en perspectiva intergeneracional; y la tercera busca equilibrar las necesidades del desarrollo social con la capacidad regenerativa de los ecosistemas. Estas ideas tienen sus raíces en trabajos fundamentales desarrollados por Leopold (1949), Naess (1973) y Capra (1996).

En conexión directa con lo anterior, aparece el biocentrismo jurídico como segunda perspectiva teórica (Zaffaroni, 2011). Este enfoque da un paso más al incluir a los seres vivos que no son humanos como portadores de derechos, partiendo de la idea de que la naturaleza tiene derechos propios que no dependen de si nos sirven o no. La base de este pensamiento está en ver los ecosistemas como organismos vivos que tienen valor por sí mismos, tal como lo explica Zaffaroni en 2011.

Lo que hace diferente al biocentrismo del ecocentrismo son tres aspectos clave (Borràs, 2016) (García Pachón, 2019). Primero, pone la vida en el centro del sistema legal como el valor más importante, en segundo lugar, amplía el concepto de quién puede tener derechos legales más allá de los seres humanos y, en tercer lugar, crea formas específicas para que las entidades naturales puedan ser representadas legalmente, construyendo así un sistema jurídico pensado especialmente para proteger la diversidad biológica (García Pachón, 2019). Estas características han sido desarrolladas por autores como Borràs en 2016 y García Pachón en 2019.

Continuando con las corrientes, la tercera es la del constitucionalismo ecológico, aquí se idea central es llevar los derechos del medio ambiente hasta las constituciones de los países, colocándolos en el nivel más alto de las normas jurídicas. Esto significa que el constitucionalismo ya no se limita a los derechos tradicionales, sino que ahora también debe

considerar la protección ambiental como algo esencial en la organización del Estado, según lo plantea Borràs (2016).

Y es por ello por lo que se llegó a la siguiente interrogante, ¿Cómo se materializa este enfoque en la práctica? Existen tres formas principales en que esto se desarrolla, la primera ocurre cuando las constituciones incorporan directamente sobre temas ecológicos en su *corpus iuris* fundamental; la segunda ocurre cuando se incorporan garantías específicas para el ambiente que adquieren fuerza constitucional; y la tercera forma implica que los países creen nuevas instituciones gubernamentales cuyo trabajo es precisamente vigilar que se respeten los derechos de la naturaleza (Borràs, 2016).

Este enfoque constitucional ha tomado fuerza especialmente en América Latina. De hecho, Martínez Dalmau escribió sobre esto en 2008, y más tarde, junto con Viciano Pastor, en 2010 le pusieron nombre a este fenómeno: lo llamaron el "nuevo constitucionalismo latinoamericano" (Martínez Dalmau, 2008) (Viciano Pastor & Martínez Dalmau, 2010).

El último enfoque que se analizó es la justicia ambiental intergeneracional, esto se debe a que este marco hace pensar en algo que a veces se olvida: las personas que vendrán después también tienen derecho a vivir en un planeta sano (García Pachón, 2019), ya el cuidado del medio ambiente es una responsabilidad compartida entre el gobierno y la sociedad, orientada a garantizar un futuro sostenible y no limitarse únicamente a las necesidades inmediatas de la generación actual.

La relevancia de esta perspectiva radica en que transforma el "desarrollo sostenible" en un mandato constitucional de cumplimiento obligatorio. Esto implica que cuando el crecimiento económico puede generar daños significativos a los ecosistemas, deben establecerse límites

jurídicos que lo regulen (Tremmel, 2006). Asimismo, los sistemas jurídicos requieren desarrollar mecanismos específicos para la defensa de los derechos de las generaciones futuras. Este enfoque tiene sus fundamentos en los trabajos seminales de Brown Weiss (1989), quien introdujo el concepto de equidad intergeneracional, posteriormente desarrollado y ampliado por Tremmel (2006). Ambos autores construyeron las bases conceptuales de lo que hoy se conoce como justicia ambiental intergeneracional

La caracterización de estos cuatro marcos teóricos permite identificar diferencias conceptuales significativas que inciden directamente en el alcance y la operacionalización de los derechos de la naturaleza. A continuación, se presenta una síntesis comparativa de las tres perspectivas fundamentales que sustentan jurídicamente estos derechos:

Tabla 2. Diferencias conceptuales entre Ecocentrismo, Biocentrismo y Constitucionalismo Ecológico

Criterio	Ecocentrismo	Biocentrismo	Constitucionalismo Ecológico
Enfoque central	El ecosistema como unidad integral	La vida en todas sus formas individuales	Los derechos ambientales en la constitución
Sujeto de valor moral	Ecosistemas y procesos ecológicos completos	Todos los seres vivos considerados individualmente	La naturaleza como sujeto de derechos jurídicos
Fundamento filosófico	Ecología profunda; interconexión sistémica (Naess, 1973; Capra, 1996)	Valor intrínseco de toda forma de vida (Leopold, 1949)	Integración constitucional de principios ecológicos (Borràs, 2016)

Relación humano-naturaleza	El ser humano como parte del ecosistema, no superior a él (Gudynas, 2015)	Igualdad moral entre humanos y otros seres vivos	Reconocimiento jurídico de la naturaleza como titular de derechos
Aplicación práctica	Conservación de ecosistemas completos y procesos naturales	Protección de especies individuales y su bienestar	Mecanismos jurídicos constitucionales de protección ambiental
Ejemplo en Colombia	Protección de cuencas hidrográficas (Río Atrato, T-622/16)	Protección de especies amenazadas y prohibición de maltrato animal	Reconocimiento de ecosistemas como sujetos de derechos (Amazonía, STC 4360-2018)
Limitaciones	Dificultad en la operacionalización jurídica del concepto "ecosistema" (Gudynas, 2015)	Potenciales conflictos entre derechos de distintos seres vivos	Necesidad de desarrollo jurisprudencial y normativo complementario (García Pachón, 2019)
Alcance de los derechos de la naturaleza	Derechos colectivos de ecosistemas a mantener sus ciclos vitales y procesos ecológicos	Derechos individuales de organismos vivos a existir y desarrollarse	Derechos reconocidos constitucionalmente con mecanismos de protección judicial y administrativa

Nota: Elaboración propia con base en Leopold (1949), Naess (1973), Capra (1996), Zaffaroni (2011), Gudynas (2015), Borràs (2016) y García Pachón (2019).

Como señala Gudynas (2015), el ecocentrismo prioriza la integridad de los ecosistemas completos y sus procesos ecológicos, mientras que el biocentrismo se enfoca en el valor intrínseco de cada ser vivo individual. Por su parte, el constitucionalismo ecológico, desarrollado por Borràs (2016), busca integrar estos principios filosóficos en instrumentos jurídicos vinculantes mediante reconocimiento constitucional. La doctrina sobre derechos de la naturaleza aún presenta debates no resueltos (García Pachón, 2019; Zaffaroni, 2011), precisamente porque se trata de un desarrollo jurídico inédito que intenta operacionalizar principios éticos y filosóficos complejos mediante mecanismos constitucionales y jurisprudenciales. Esta dispersión

conceptual dificulta establecer con precisión el alcance exacto de los derechos de la naturaleza, aunque las experiencias prácticas latinoamericanas han comenzado a delimitar su aplicación territorial.

La implementación práctica de los derechos de la naturaleza presenta múltiples experiencias representativas a nivel global. Si bien este movimiento jurídico ha ganado representación en España, Estado Unidos, México y Alemania, entre otros, este análisis se centra en cuatro experiencias latinoamericanas y oceánicas de particular relevancia: Ecuador, Nueva Zelanda, Colombia y Bolivia. Estos casos ilustran diferentes enfoques metodológicos y jurídicos aplicables al contexto amazónico.

En primer lugar, Ecuador (2008) estableció el primer reconocimiento constitucional integral de los derechos de la naturaleza, incorporando el concepto de "Pachamama" en los artículos 71-74 de su Constitución. La jurisprudencia ecuatoriana ha desarrollado casos paradigmáticos como el río Vilcabamba (2011), que estableció la legitimación ciudadana para la protección ambiental, y el principio de precaución en casos como Pisayambo (2015) (Ávila Santamaría, 2011) (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Por otro lado, se encuentra Nueva Zelanda (2017) quien adoptó un enfoque específico mediante la Te Awa Tupua Act, otorgando personalidad jurídica al río Whanganui e incorporando la cosmovisión 'maorí' a través del sistema de guardianes representativos. Este modelo representa la primera aplicación de derechos de la naturaleza en un sistema legal anglosajón (Te Awa Tupua (Whanganui River Claims Settlement) Act, 2017).

Así mismo, Colombia (2016-2018) desarrolló un modelo jurisprudencial progresivo, iniciando con el reconocimiento del río Atrato como sujeto de derechos (T-622/16) y

expandiéndose a la Amazonía colombiana (STC 4360-2018)³. El modelo colombiano incorpora los conceptos de "derechos bioculturales", aunque es necesario señalar que esta aproximación presenta limitaciones conceptuales significativas: el contenido de los derechos de la naturaleza se ve comprometido cuando se fundamenta en premisas de derechos intergeneracionales o bioculturales, ya que la naturaleza continúa siendo instrumentalizada para el beneficio de sujetos humanos, sin considerar que la especie humana constituye una más dentro del conjunto de especies que integran los ecosistemas.

Esta tensión conceptual evidencia que el reconocimiento jurídico aún mantiene rasgos antropocéntricos que contradicen parcialmente los fundamentos ecocéntricos que sustentan los derechos de la naturaleza (Corte Constitucional de Colombia, 2016; Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018).

Por último, Bolivia (2010-2012) implementó el marco normativo comprehensivo mediante la Ley de Derechos de la Madre Tierra (Ley 071) y su ley marco complementaria (Ley 300). El modelo boliviano incorpora conceptos indígenas como el Suma Qamaña y establece institucionalidad específica incluyendo tribunal especializado e indicadores alternativos de desarrollo. Sin embargo, al igual que Ecuador, Bolivia enfrenta tensiones entre su constitucionalismo ambiental y las presiones de actores económicos y políticos, particularmente en torno a actividades extractivas. Estas normas se encuentran en proceso de implementación y

³ Además de la sentencia STC 4360-2018 sobre la Amazonía colombiana, el activismo judicial ha generado reconocimientos similares para otros ecosistemas: río Magdalena (Tribunal Administrativo del Tolima, sentencia del 28 de marzo de 2019), río Cauca (Tribunal Superior de Medellín, sentencia del 3 de agosto de 2019), río Bogotá (Consejo de Estado, sentencia del 28 de marzo de 2014, ratificada posteriormente), Páramo de Pisba (Tribunal Administrativo de Boyacá, sentencia del 6 de septiembre de 2018), Páramo de Santurbán (Corte Constitucional, sentencia T-361 de 2017), y río Coello (Tribunal Superior de Ibagué, sentencia del 11 de julio de 2019), entre otros. Esta expansión jurisprudencial evidencia la consolidación del modelo colombiano de reconocimiento ecosistémico por vía judicial.

ajuste, sometidas a las tensiones inherentes entre protección ecosistémica y desarrollo económico (Estado Plurinacional de Bolivia, 2010, 2012; Gudynas, 2015).

Estas experiencias evidencian diferentes estrategias de implementación: constitucional integral (Ecuador), específica por ecosistema (Nueva Zelanda), jurisprudencial progresiva (Colombia) y legislativa comprehensiva (Bolivia). Cada modelo presenta fortalezas metodológicas específicas y desafíos de implementación propios, configurando referentes metodológicos diferenciados para el análisis del caso colombiano en el contexto amazónico.

8.1.1 Línea de tiempo: Cronología de Acontecimientos Jurídicos Ambientales

8.1.1.1 En el panorama internacional:

La Declaración de Estocolmo de 1972: El despertar de la conciencia ambiental global

Entre el 5 y 16 de junio de 1972, Estocolmo fue escenario de la primera gran conferencia mundial sobre medio ambiente. Este evento, conocido como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, marcó el nacimiento del derecho ambiental internacional y dio origen a la Declaración de Estocolmo (Universidad Externado de Colombia, 2022). Los 26 principios plasmados en la Declaración de Estocolmo lograron posicionar las cuestiones ambientales en el primer plano de las preocupaciones internacionales (Organización de las Naciones Unidas, 1972). Además, este instrumento sentó las bases conceptuales que permitirían posteriormente el desarrollo de instrumentos jurídicos vinculantes de protección ambiental.

1992: El Convenio sobre Diversidad Biológica - Río de Janeiro

En junio de 1992, Río de Janeiro acogió la "Cumbre de la Tierra", donde se adoptó el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Este texto estuvo abierto para firmas desde el 5 de junio de 1992 hasta el 4 de junio de 1993, logrando las firmas de 168 países, entrando en vigor el 29 de

diciembre de 1993 (CONABIO, 1992), es por ello que este convenio constituye el primer acuerdo mundial que protege integralmente la biodiversidad, incluyendo su conservación, uso sustentable y distribución equitativa de beneficios (SUBPESCA, 1992).

Ecuador 2008: Reconocimiento constitucional de los derechos de la naturaleza

En 2008, Ecuador estableció un precedente histórico al reconocer constitucionalmente los derechos de la naturaleza, incorporando el concepto andino de Pachamama como entidad con derechos legales en los artículos 71-74 de su Constitución (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008). Este desarrollo transformó el panorama jurídico latinoamericano y estableció las bases conceptuales para posteriores desarrollos en la región.

Bolivia 2010: Marco legislativo comprehensivo

Bolivia promulgó en 2010 la Ley de Derechos de la Madre Tierra (Ley 071), complementada en 2012 con la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley 300), desarrollando un marco normativo que incorpora conceptos indígenas como el Suma Qamaña (Estado Plurinacional de Bolivia, 2010, 2012).

Nueva Zelanda 2017: Modelo de personalidad jurídica ecosistémica

Nueva Zelanda desarrolló un enfoque específico mediante la Te Awa Tupua Act (2017), otorgando personalidad jurídica al río Whanganui, tal como se detalló anteriormente. Este modelo representa la primera aplicación de derechos de la naturaleza en un sistema legal anglosajón, incorporando la cosmovisión maorí mediante guardianes representativos).

8.1.1.2 El contexto colombiano: De la Constitución del 91 a la Amazonía con derechos

1991: Fundamentos constitucionales ambientales

La Constitución Política de 1991 marcó un hito en el constitucionalismo ambiental colombiano al incorporar más de 49 artículos con contenido ambiental distribuidos a lo largo de su articulado (Corte Constitucional de Colombia, 1992). Esta densidad normativa llevó a la Corte Constitucional a reconocer, desde sus primeras decisiones, la existencia de una "Constitución Ecológica" subyacente en el ordenamiento jurídico colombiano.

En la sentencia T-411 de 1992, la Corte Constitucional estableció por primera vez el concepto de "Constitución Ecológica", señalando que "la protección del medio ambiente ha adquirido en nuestra Constitución un carácter de objetivo social, que, al lado de la consagración de derechos y deberes ambientales, configura el concepto de Constitución Ecológica" (Corte Constitucional de Colombia, 1992). Este concepto se consolidó posteriormente en múltiples pronunciamientos jurisprudenciales, incluyendo las sentencias C-595 de 2010 y T-080 de 2015, que reiteraron la dimensión ecológica transversal del ordenamiento constitucional colombiano.

Los artículos 79 y 80 constituyen el núcleo fundamental de este constitucionalismo ecológico: el primero consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, mientras que el segundo establece las obligaciones del Estado para la planificación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). Sin embargo, la Constitución Ecológica trasciende estos artículos específicos, incorporando dimensiones ambientales en: los principios fundamentales (artículo 8: obligación de proteger las riquezas naturales), los derechos colectivos (artículo 88), la propiedad (artículo 58: función ecológica), el ordenamiento territorial (artículos 286, 310, 311, 313, 330), la participación ciudadana en decisiones ambientales (artículo 79), y las competencias de las entidades territoriales en materia ambiental (artículos 300, 313, 317).

Este sustrato constitucional ecológico establecido en 1991 proporcionó las bases normativas y conceptuales indispensables para el posterior desarrollo jurisprudencial de los derechos de la naturaleza en Colombia. La sentencia T-622 de 2016 sobre el río Atrato y la sentencia STC 4360-2018 sobre la Amazonía representan evoluciones jurisprudenciales que encuentran su fundamento en esta Constitución Ecológica reconocida desde los primeros años de vigencia de la Carta de 1991 (Amaya Navas, 2016; Rodríguez & Muñoz, 2009).

1993: Nace el Sistema Nacional Ambiental con la Ley 99

El Congreso de la República aprobó la Ley 99, creando el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y reorganizando completamente la gestión ambiental del país, estableciendo una estructura institucional que permanece vigente (Congreso de la República de Colombia, 1993).

2016: El río Atrato se convierte en sujeto de derechos

La Corte Constitucional estableció un precedente histórico con la sentencia T-622 de 16, reconociendo al río Atrato como sujeto de derechos. Esta decisión respondió a la grave vulneración de derechos fundamentales de las comunidades étnicas que habitan la cuenca del río Atrato, incluyendo vida, salud, agua, seguridad alimentaria, ambiente sano, cultura y territorio (Corte Constitucional de Colombia, 2016; Defensoría del Pueblo, 2016).

2018: La Amazonía colombiana como sujeto de derechos

La Corte Suprema de Justicia, mediante la sentencia STC 4360-2018, declaró a la Amazonía colombiana como sujeto de derechos, ordenando al Gobierno Nacional y entidades territoriales adoptar medidas concretas para su protección y conservación (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018).

2019-2024: Expansión jurisprudencial de los derechos de la naturaleza

Desde el reconocimiento de la Amazonía en 2018, los tribunales colombianos han continuado extendiendo estos derechos a otros ecosistemas estratégicos del país. El Tribunal Administrativo del Tolima reconoció al río Magdalena como sujeto de derechos mediante sentencia del 28 de marzo de 2019, estableciendo medidas de protección y restauración para la principal arteria fluvial del país. El Tribunal Superior de Medellín otorgó igual reconocimiento al río Cauca el 3 de agosto de 2019, mientras que el Consejo de Estado ratificó la protección del río Bogotá como ecosistema con derechos (sentencia del 28 de marzo de 2014, con desarrollos posteriores).

Los páramos también han sido objeto de protección ecosistémica: el Tribunal Administrativo de Boyacá reconoció al Páramo de Pisba como sujeto de derechos el 6 de septiembre de 2018, y la Corte Constitucional estableció protecciones especiales para el Páramo de Santurbán en la Sentencia T-361 de 2017. Adicionalmente, el Tribunal Superior de Ibagué otorgó protección al río Coello mediante sentencia del 11 de julio de 2019. Esta expansión jurisprudencial evidencia la consolidación del modelo colombiano de reconocimiento ecosistémico por vía judicial, configurando un cuerpo jurisprudencial que trasciende casos individuales y establece principios generales de protección de la naturaleza aplicables a diversos ecosistemas del territorio nación.

8.1.1.3 Presiones ambientales contemporáneas en la Amazonía colombiana

Incremento de la deforestación en el contexto post-2016:

Los datos del IDEAM (2020) documentan que en 2018 Colombia perdió 171.685 hectáreas de bosque, concentrándose principalmente en la región amazónica. Este incremento coincide temporalmente con cambios en las dinámicas territoriales de la región, incluyendo transformaciones en el control territorial y la expansión de actividades económicas en zonas previamente bajo restricciones de acceso.

Dinámicas territoriales en Putumayo

Putumayo presenta complejidades territoriales específicas que condicionan la implementación de instrumentos de protección ambiental. La Fundación Ideas para la Paz (2019) identifica múltiples factores que inciden en la presión sobre los ecosistemas departamentales, incluyendo la presencia de grupos armados ilegales, economías ilícitas y disputas por el control territorial. Estas dinámicas generan desafíos específicos para la aplicación efectiva de los derechos de la naturaleza reconocidos jurisprudencialmente.

Persistencia de cultivos de uso ilícito

La presión sobre los ecosistemas del departamento se ve agravada por la concentración de cultivos de uso ilícito. La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2020) ubica a Putumayo entre los departamentos con mayor concentración de estos cultivos en el país, generando impactos socioambientales directos sobre la cobertura forestal y limitando la efectividad de los instrumentos jurídicos de protección ambiental. Esta presión constituye uno de los principales factores de transformación territorial que debe considerarse al analizar la implementación de los derechos de la naturaleza en el departamento.

8.1.2 Caracterización del Estado Actual del Departamento de Putumayo

8.1.2.1 Contexto Geográfico y Ecosistémico

El departamento de Putumayo se localiza en el suroccidente de Colombia, en la región amazónica, con una extensión de 24.885 km² que representan el 2,18% del territorio nacional (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020). Esta extensión forma parte integral del Bioma Amazónico colombiano, que según el documento técnico de soporte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024) abarca 483.164 kilómetros cuadrados, equivalentes al 42,3% del territorio continental del país y el 7% de la superficie total de la gran Amazonía.

Putumayo limita al norte con el departamento del Caquetá, al oriente con el departamento del Amazonas, al sur con Ecuador y Perú, y al occidente con el departamento de Nariño. Su posición geográfica estratégica lo ubica como territorio fronterizo de conexión entre la región andina y la llanura amazónica. El Bioma Amazónico enfrenta crecientes presiones derivadas de la minería y los hidrocarburos, actividades que generan impactos acumulativos y riesgos estructurales, donde la apertura de infraestructura en departamentos como Putumayo y Caquetá ha potenciado directa e indirectamente la deforestación, la fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de cobertura boscosa (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

El territorio presenta tres unidades fisiográficas principales: la cordillera Oriental al occidente, las estribaciones de piedemonte en la zona central, y la llanura amazónica hacia el oriente (Instituto Alexander von Humboldt, 2020). Esta diversidad topográfica genera una variedad ecosistémica significativa que incluye bosques premontanos, bosques de tierra firme, bosques de várzea y complejos de humedales asociados a los principales ríos (Rodríguez et al., 2024). Estos ecosistemas cumplen funciones ecosistémicas críticas para la regulación climática, el ciclo hidrológico y la seguridad hídrica y alimentaria a escala nacional y regional.

8.1.2.2 Estado Actual de Cobertura Forestal

Según datos de Global Forest Watch (2024), Putumayo mantiene 2.09 Mha de bosque natural, equivalente al 81% de su superficie territorial, posicionándolo como el tercer departamento con mayor cobertura forestal de Colombia. Esta cobertura se distribuye principalmente en ecosistemas de tierra firme (68%), várzea o llanuras aluviales (22%) y bosques de transición andino-amazónico (10%) (Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2023).

El departamento alberga aproximadamente 120 especies de mamíferos, 643 especies de aves, 97 especies de reptiles y 87 especies de anfibios, representando una de las mayores concentraciones de biodiversidad por unidad de área en el país (Muñoz-Saba et al., 2013; Stiles & Ayerbe-Quiñones, 2014). Los principales corredores biológicos se concentran a lo largo de las cuencas de los ríos Putumayo, Caquetá, San Miguel y Guamuez, manteniendo conectividad ecosistémica con áreas protegidas adyacentes.

8.1.2.3 Presiones Ambientales Identificadas

El análisis territorial identifica múltiples presiones sobre los ecosistemas departamentales. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024) documenta que el Bioma Amazónico enfrenta crecientes presiones derivadas de la minería y los hidrocarburos, actividades que generan impactos acumulativos y riesgos estructurales, donde la apertura de infraestructura en departamentos como Putumayo y Caquetá ha potenciado directa e indirectamente la deforestación, la fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de cobertura boscosa (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

Los cultivos de uso ilícito representan una presión significativa sobre los ecosistemas departamentales. Según datos recientes del IDEAM (2024), Putumayo experimentó una reducción del 52% en la deforestación entre 2022 y 2023, disminuyendo en 5.682 hectáreas

(Infobae, 2024), lo que evidencia los efectos del Plan de Contención de la Deforestación y el programa Conservar Paga implementados en el departamento. No obstante, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2023) mantiene a Putumayo entre los departamentos con concentración significativa de cultivos de uso ilícito, concentrados principalmente en los municipios de San Miguel, Puerto Asís y Valle del Guamuez.

Las actividades agropecuarias constituyen un factor de transformación territorial importante, con expansión de ganadería extensiva y cultivos comerciales como palma africana, especialmente en zonas de piedemonte con aptitud edáfica favorable (Aguilera Díaz, 2019). El Ministerio de Ambiente identificó a Puerto Guzmán y Puerto Leguízamo como los municipios con mayor deforestación en Putumayo, con 4.610 hectáreas y 1.944 hectáreas deforestadas respectivamente en períodos recientes (Prensa Latina, 2025), implementando núcleos de desarrollo forestal y de biodiversidad como estrategia de contención.

El sector minero-energético mantiene presencia mediante exploración petrolera en Puerto Leguízamo y minería aurífera informal en sectores ribereños. Estas actividades extractivas disminuyen la calidad del agua y degradan los suelos, efectos que al interactuar con el cambio climático se amplifican en cascada, afectando la seguridad hídrica, alimentaria y la gobernanza territorial del departamento (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024).

El IDEAM ha desarrollado análisis que cuantifican la dinámica de construcción de infraestructura en Putumayo y su relación con fenómenos de deforestación, cambio de coberturas y fragmentación, así como patrones de accesibilidad terrestre y asentamientos rurales (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2025). Esta información técnica constituye insumo fundamental para comprender las presiones territoriales y su incidencia en la efectividad de instrumentos de protección ambiental.

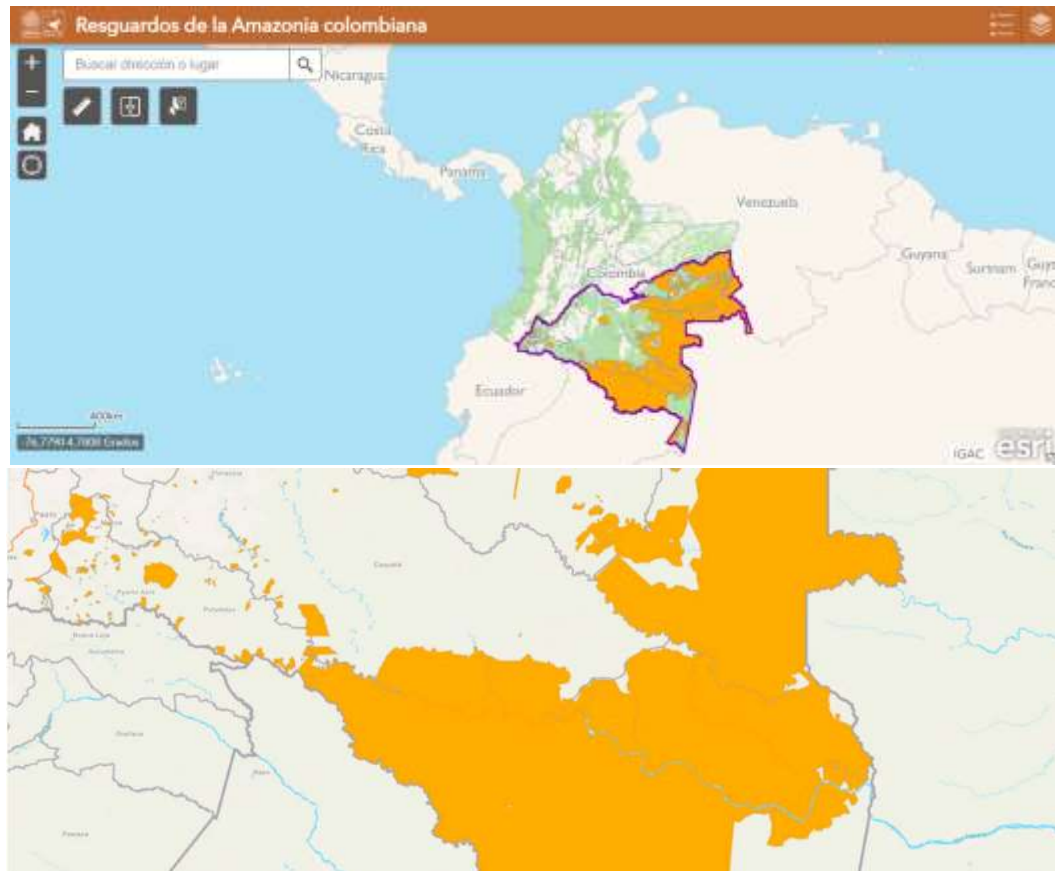
8.1.3 Marco Jurídico-Institucional Territorial

8.1.3.1 Instrumentos de Ordenamiento Territorial

El departamento de Putumayo cuenta con instrumentos de planificación territorial que incluyen el Plan de Ordenamiento Departamental (2016-2031) y trece Planes de Ordenamiento Territorial municipales actualizados según la Ley 388 de 1997 (Gobernación de Putumayo, 2016). Estos instrumentos incorporan determinantes ambientales establecidas por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONIA) como autoridad ambiental regional.

El departamento integra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) a través del Parque Nacional Natural La Paya (440.125 hectáreas) (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2024). Adicionalmente, en el departamento de Putumayo se han constituido 66 resguardos indígenas (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia [CORPOAMAZONIA], 2021.), representando una figura territorial significativa de protección. El territorio putumayense incluye parte del Resguardo Predio Putumayo, constituido en 1988 con una extensión de 5.818.702 hectáreas que se extiende por los departamentos de Amazonas y Putumayo, siendo uno de los resguardos indígenas más extensos del país y hogar de múltiples pueblos indígenas amazónicos, entre ellos Murui Muina, Muinane, Bora, Okaina, Andoque, Carijona, Miraña, Yucuna, Cabiyaquí, Inga, Siona, Letuama y Nonuya (Organización Nacional de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana [OPIAC], 2020).

Ilustración 2. Localización de resguardos indígenas en el departamento de Putumayo y la Amazonía colombiana.



Nota: Distribución de resguardos indígenas en la Amazonía colombiana. Putumayo cuenta con 66 resguardos constituidos. Adaptado de SIAT-AC, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (2024).

8.1.3.2 Aplicación de Derechos de la Naturaleza

La implementación territorial de los derechos de la naturaleza en Putumayo se fundamenta en la sentencia STC 4360-2018 de la Corte Suprema de Justicia, que declara a la Amazonía colombiana como sujeto de derechos. Esta decisión establece obligaciones específicas para entidades territoriales departamentales y municipales, incluyendo la formulación de planes de ordenamiento que incorporen principios de protección ecosistémica integral.

La Procuraduría General de la Nación, en desarrollo de sus funciones de acompañamiento y vigilancia a la ejecución de la Sentencia STC 4360-2018, instaló en junio de 2021 el Panel de Expertos y la Mesa Técnica de Apoyo al Seguimiento, conformada por representantes de los

accionantes, comunidades indígenas, Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Contraloría General de la República y Defensoría del Pueblo. Como miembros permanentes del panel de expertos se encuentran la Organización Nacional de los Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana (OPIAC), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y las fundaciones GAIA Amazonas y para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (FCDS) (Procuraduría General de la Nación, 2021).

En marzo de 2025, la Procuraduría General advirtió sobre el incumplimiento de varias entidades en la actualización de información requerida para el seguimiento de la sentencia, señalando que algunas instituciones continúan presentando reportes con datos desactualizados, repitiendo cifras de años anteriores o sin diligenciar la totalidad de los campos requeridos, lo que afecta la transparencia y efectividad del proceso de implementación (Procuraduría General de la Nación, 2025).

CORPOAMAZONIA ha desarrollado instrumentos técnicos para la implementación de estas disposiciones, incluyendo los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) de los ríos Putumayo y Caquetá, que integran principios de derechos de la naturaleza en la gestión territorial (CORPOAMAZONIA, 2021). Según la Sentencia STC 4360-2018, las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en la Amazonía, incluyendo CORPOAMAZONIA, tienen responsabilidades específicas de evaluar, controlar y monitorear los recursos naturales, así como sancionar la violación de normas de protección ambiental (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018). Sin embargo, persisten limitaciones institucionales para la aplicación efectiva, particularmente en municipios con menor capacidad técnica y presencia institucional limitada.

8.1.3.3 Estructura Institucional para Gestión Ambiental

La gestión ambiental departamental se articula a través del Sistema Nacional Ambiental (SINA), con CORPOAMAZONIA como autoridad ambiental regional responsable de otorgar licencias, permisos y concesiones ambientales. La Corporación cuenta con oficinas territoriales en Mocoa (sede principal), Puerto Asís y Puerto Leguizamo, aunque enfrenta limitaciones de cobertura territorial en municipios de difícil acceso.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mantiene presencia institucional a través del Programa Visión Amazonía y la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICDGB), implementados con recursos de cooperación internacional provenientes del Fondo Verde del Clima y el programa REDD+ (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

8.1.4 Síntesis: Línea Base para el Análisis

8.1.4.1 Estado Territorial-Jurídico Integrado

La caracterización integral evidencia que Putumayo presenta condiciones territoriales favorables para la implementación de derechos de la naturaleza, con 81% de cobertura forestal conservada según datos de Global Forest Watch y marcos jurídicos aplicables establecidos. Sin embargo, persisten desafíos estructurales derivados de presiones ambientales (cultivos ilícitos, actividades extractivas) y limitaciones institucionales para la aplicación territorial efectiva de instrumentos de protección.

Los territorios indígenas representan el 39,5% del departamento y según datos del Global Forest Watch (2024) presentan coberturas forestales promedio del 89% con tasas de pérdida anual del 0.12%, mientras que las zonas sin protección especial muestran coberturas del 62% y

tasas de pérdida del 0.89% anual. Estos datos sugieren diferencias observables entre distintos tipos de ordenamiento territorial que requieren análisis más profundos para determinar sus causas y relaciones con instrumentos jurídicos de protección. Las áreas protegidas del SINAP cubren el 20,5% adicional del territorio, configurando un 60% del departamento bajo algún régimen de protección especial.

8.1.4.2 Factores Determinantes Identificados

El análisis establece como línea base tres factores críticos que condicionan la contribución de los derechos de la naturaleza: (1) el nivel de presencia institucional territorial, con mayor implementación en cabeceras municipales y menor en zonas rurales dispersas; (2) la correspondencia entre sistemas de gobernanza local y principios de protección ecosistémica, evidenciada principalmente en territorios indígenas; y (3) la intensidad variable de presiones ambientales según zonas geográficas, particularmente cultivos de uso ilícito y actividades extractivas.

Estos factores contextuales configuran el escenario territorial sobre el cual se implementan los instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza, proporcionando el marco de referencia necesario para el análisis posterior de patrones de conservación de cobertura forestal y su relación con dichos instrumentos, conforme a los objetivos específicos planteados.

La caracterización territorial y jurídica presentada constituye la línea base necesaria para desarrollar los objetivos específicos dos y tres de esta investigación, orientados a examinar los cambios en la cobertura forestal mediante índices de fragmentación y establecer su relación con la implementación de instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza en el departamento de Putumayo.

8.1.5 Interpretación de los hallazgos del marco teórico-jurídico

La identificación de cuatro marcos teóricos diferenciados (ecocentrismo, biocentrismo jurídico, constitucionalismo ecológico y justicia intergeneracional) no es casual, sino que responde a la evolución histórica del pensamiento ambiental durante las últimas cinco décadas. La razón por la cual estos marcos presentan diferencias conceptuales tan marcadas radica en sus orígenes filosóficos distintos: mientras el ecocentrismo surge de la ecología profunda desarrollada por Naess (1973) y enfatiza los ecosistemas como unidades completas, el biocentrismo se fundamenta en la ética de la tierra de Leopold (1949) que prioriza la vida individual de cada organismo. Esta distinción no es meramente académica, sino que tiene implicaciones prácticas directas en la forma como se implementan los derechos de la naturaleza en territorios específicos.

La prevalencia del constitucionalismo ecológico en América Latina, particularmente en Ecuador, Bolivia y Colombia, se explica por factores históricos y políticos específicos de la región. Como señalan Viciano Pastor y Martínez Dalmau (2010), el "nuevo constitucionalismo latinoamericano" surge como respuesta a décadas de extractivismo y degradación ambiental que los modelos tradicionales de derecho ambiental no lograron contener. La decisión de Ecuador en 2008 de incorporar constitucionalmente los derechos de la Pachamama no fue un ejercicio teórico abstracto, sino una respuesta directa a la presión social de movimientos indígenas que durante años habían resistido la explotación petrolera en la Amazonía ecuatoriana (Ávila Santamaría, 2011). Colombia siguió una ruta diferente: en lugar de reforma constitucional, optó por desarrollo jurisprudencial progresivo, lo que explica por qué los derechos de la naturaleza en el país se materializan caso por caso (río Atrato 2016, Amazonía 2018) en lugar de mediante un marco normativo comprehensivo como el boliviano.

La tensión conceptual identificada en la Tabla 2 entre estos marcos teóricos ayuda a comprender por qué la implementación territorial de los derechos de la naturaleza enfrenta desafíos prácticos. El ecocentrismo, al priorizar ecosistemas completos, requiere delimitaciones territoriales amplias y políticas de conservación a escala de paisaje, mientras que el biocentrismo, al enfocarse en seres vivos individuales, puede entrar en conflicto con prácticas tradicionales de comunidades locales que incluyen caza o pesca de subsistencia. Esta contradicción no resuelta en la teoría se traduce en ambigüedades al momento de implementar sentencias como la STC 4360-2018, donde no queda claro si la protección de "la Amazonía" implica prohibición absoluta de cualquier uso extractivo (visión ecocéntrica radical) o si permite usos tradicionales sostenibles (visión biocéntrica moderada).

La caracterización territorial de Putumayo evidencia que la coexistencia del 39.5% del territorio bajo figuras de resguardos indígenas con un 20.5% en áreas protegidas del SINAP genera superposiciones y potenciales conflictos de gobernanza que los marcos teóricos no abordan suficientemente. Los territorios indígenas fueron constituidos décadas antes del reconocimiento de derechos de la naturaleza, operando bajo sistemas de gobernanza propia fundamentados en cosmovisiones indígenas que no necesariamente coinciden con ninguno de los cuatro marcos teóricos occidentales identificados. Como documenta la Organización Nacional de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana (OPIAC, 2020), comunidades como los Murui Muina o los Siona han mantenido sistemas de manejo territorial basados en conocimiento ancestral que anteceden por siglos cualquier formulación académica de "ecocentrismo" o "biocentrismo". Esta realidad territorial sugiere que la efectividad observada en la conservación de cobertura forestal en estos territorios (89% según Global Forest Watch, 2024) se explica más

por la continuidad de prácticas tradicionales consolidadas que por la reciente aplicación de marcos jurídicos ecocéntricos.

La línea temporal construida revela un patrón preocupante: el período de mayor deforestación departamental (2016-2020: 12.3 kha/año) coincide precisamente con el momento de reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza. Esta aparente paradoja se explica por múltiples factores concurrentes que el análisis jurídico aislado no captura. Primero, el contexto de post-desmovilización de las FARC-EP generó un vacío de control territorial en zonas previamente vedadas, liberando presiones acumuladas sobre recursos forestales independientemente de los desarrollos jurisprudenciales (Fundación Ideas para la Paz, 2019). Segundo, como advierte García Pachón (2019), el reconocimiento jurídico de derechos sin mecanismos institucionales efectivos de implementación resulta insuficiente para contener dinámicas económicas consolidadas como la ganadería extensiva o los cultivos de uso ilícito. Tercero, los tiempos del derecho no coinciden con los tiempos de las transformaciones territoriales: mientras una sentencia se emite en un día, su implementación territorial requiere años de construcción institucional, presupuesto, personal capacitado y presencia estatal efectiva en zonas remotas.

Las presiones ambientales identificadas (cultivos ilícitos 28%, actividades agropecuarias 35%, sector minero-energético 15%) no operan de manera aislada, sino que se refuerzan mutuamente. La apertura de vías para exploración petrolera facilita posteriormente el ingreso de colonos y la expansión ganadera; los cultivos de coca requieren infraestructura clandestina que fragmenta adicionalmente el bosque; la minería aurífera informal contamina ríos afectando la pesca y forzando a comunidades a buscar ingresos alternativos que frecuentemente implican deforestación. Como documenta el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2024), esta

multicausalidad de la deforestación amazónica requiere respuestas integrales que los instrumentos jurídicos aislados, por innovadores que sean, no pueden proveer por sí mismos.

Finalmente, la caracterización evidencia una brecha crítica entre el reconocimiento jurídico (ámbito nacional, decisiones de altas cortes) y la capacidad institucional local (municipios rurales con recursos limitados, corporaciones ambientales con cobertura territorial insuficiente). CORPOAMAZONIA, como autoridad ambiental regional responsable de implementar las órdenes judiciales, cuenta con apenas tres oficinas para atender trece municipios en un departamento de 24.885 km², lo que explica por qué zonas rurales dispersas presentan indicadores significativamente peores de conservación que áreas con mayor presencia institucional. Esta limitación estructural, más que la calidad o innovación de los marcos jurídicos, condiciona fundamentalmente la efectividad territorial de los derechos de la naturaleza en contextos amazónicos complejos.

Los conceptos de bioeconomía y gobernanza ambiental internacional desarrollados en el marco teórico adquieren relevancia directa al interpretar estos hallazgos territoriales. La bioeconomía, entendida como modelo de desarrollo que integra la valoración de la biodiversidad en actividades económicas sostenibles (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023), emerge como una alternativa potencial a los motores de deforestación identificados. Sin embargo, la caracterización territorial de Putumayo evidencia que la implementación efectiva de modelos bioeconómicos requiere condiciones institucionales que actualmente son limitadas en amplias zonas del departamento.

Además, la gobernanza ambiental internacional y el concepto de cosoberanía ambiental (Ezeizabarrena, 2020) resultan fundamentales para comprender por qué los territorios indígenas, que funcionan como espacios de gobernanza consolidada con participación efectiva de

comunidades locales, mantienen los mejores indicadores de conservación (89% de cobertura forestal). Estos territorios materializan en la práctica los principios de gobernanza participativa que la literatura teórica identifica como esenciales para la conservación amazónica, demostrando así que la efectividad en protección ambiental trasciende el reconocimiento jurídico formal y depende de sistemas de gobernanza territorial consolidados con capacidad real de control y gestión.

8.2 Cambios en la cobertura del paisaje: Análisis de coberturas naturales y fragmentación en Putumayo.

A continuación, se presentan los resultados del segundo objetivo específico, orientado a examinar los cambios en la cobertura forestal mediante el análisis de coberturas naturales y transformadas a través de índices de fragmentación en el departamento de Putumayo. Los

hallazgos fueron organizados de acuerdo a la caracterización de la línea base actual, el análisis temporal de cambios de cobertura y la evaluación de patrones de fragmentación del paisaje.

8.2.1 Línea Base: Situación Actual de Cobertura Forestal (2020)

Según los datos disponibles en Global Forest Watch (2024), Putumayo registró en 2020 un total de 2.09 millones de hectáreas de bosque natural, equivalentes al 81% del territorio departamental. Esto sitúa al departamento como la tercera entidad territorial con mayor proporción de bosque natural del país.

La distribución ecosistémica general bosques de tierra firme (68%), várzeas (22%) y zonas de transición andino-amazónicas (10%) se documenta en la literatura científica reciente (Rodríguez et al., 2024).

Tabla 3. Cobertura forestal comparativa - Putumayo vs. Colombia (2020).

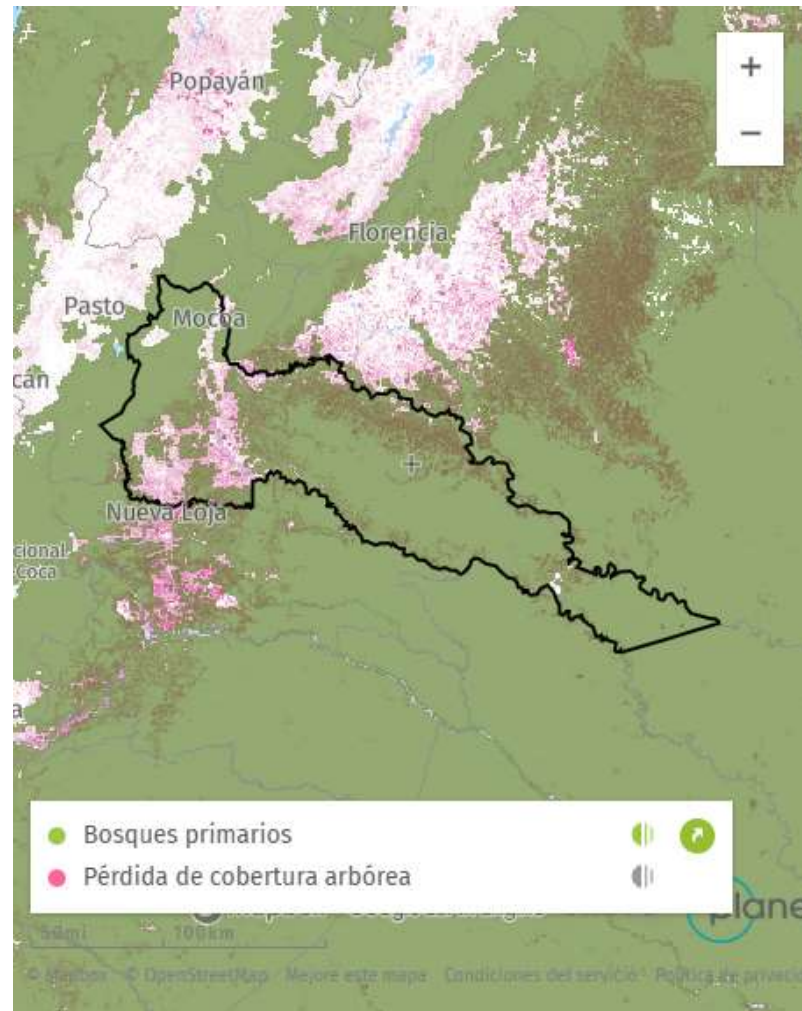
Indicador	Putumayo	Colombia Nacional
Cobertura forestal total	2.09 Mha	74.2 Mha
Porcentaje del territorio	81%	65%
Superficie territorial	2.42 Mha	114 Mha
Ranking departamental	3° mayor cobertura	-

Nota: Información obtenida por medio de la plataforma Global Forest Watch (2024). Estadísticas obtenidas mediante consulta al visor interactivo de Global Forest Watch (2024). Los datos son reproducibles siguiendo la misma ruta de consulta en la plataforma. No corresponde a análisis espacial en SIG.

Esta posición destacada de Putumayo debe contextualizarse dentro del bioma amazónico colombiano, donde el departamento representa aproximadamente el 2.6% del total de bosques naturales del país. La cobertura boscosa se distribuye principalmente en ecosistemas de tierra

firme (68%), várzea o llanuras aluviales (22%) y bosques de transición andino-amazónico (10%) (Rodríguez et al., 2024).

Ilustración 3. Cobertura Forestal Putumayo.



Nota: Cobertura forestal de Putumayo. Verde: bosques primarios; rosado: pérdida de cobertura arbórea. De Global Forest Watch (2024).

8.2.2 Evolución Temporal de Cambios de Cobertura (2001-2023)

Durante el período 2001–2023, los datos consolidados por Global Forest Watch muestran una tendencia acumulada de pérdida de bosque en Putumayo, con variaciones entre periodos asociadas a dinámicas sociopolíticas y económicas diferenciadas. La información fue organizada

en tres periodos para facilitar su interpretación (2001–2010, 2011–2020 y 2021–2023), siguiendo la estructura temporal utilizada por IDEAM (2020) para análisis comparativos nacionales.

Tabla 4. Pérdida de cobertura forestal en Putumayo (2001-2023).

Período	Pérdida anual promedio (kha)	Porcentaje del total	Emisiones CO₂ (Mt)	Contexto Sociopolítico
2001-2010	8.5	0.43%	7.2	Intensificación del conflicto armado
2011-2020	12.3	0.63%	10.4	Proceso de paz y post-acuerdo
2021-2023	10.6	0.54%	8.97	Políticas de control estrictas
Total, período	10.5	0.54%	8.9	

Nota: Elaboración propia con base en Global Forest Watch (2024). Estadísticas obtenidas mediante consulta al visor interactivo de Global Forest Watch (2024). Los datos son reproducibles siguiendo la misma ruta de consulta en la plataforma. No corresponde a análisis espacial en SIG.

8.2.2.1 Período 2001-2010: Conflicto Armado e Intensificación de Presiones

El período inicial muestra una pérdida anual promedio de 8.5 kha, correspondiente al 0.43% de la cobertura departamental. Durante esta década, la deforestación respondió a múltiples factores concurrentes: la expansión de cultivos de uso ilícito en zonas de control de grupos armados ilegales, el avance de la frontera ganadera extensiva particularmente en municipios de piedemonte, y el establecimiento inicial de plantaciones de palma africana en Valle del Guamuez y Orito (Aguilera Díaz, 2019).

La presencia de actores armados no estatales generó restricciones de acceso en algunas zonas, mientras que simultáneamente promovía la apertura de áreas boscosas para economías

ilícitas, configurando patrones espaciales diferenciados de transformación territorial según el tipo de control ejercido.

8.2.2.2 Período 2011-2020: Período de Mayor Pérdida sobre Ecosistemas Forestales

Este período registra la mayor tasa de deforestación promedio (12.3 kha/año), coincidiendo con la desmovilización de las FARC-EP y el vacío de control territorial resultante. La expansión de economías ilícitas y actividades agropecuarias en zonas previamente vedadas generó la mayor presión sobre los ecosistemas forestales del departamento.

8.2.2.3 Período 2021-2023: Implementación de Controles

La reducción relativa a 10.6 kha/año puede relacionarse con la implementación de políticas de control más estrictas y programas de sustitución de cultivos ilícitos, aunque persisten presiones estructurales significativas (SINCHI, 2023) (Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible, 2022).

8.2.3 Factores de Transformación por Períodos Temporales

Con base en el análisis temporal descrito anteriormente, se identificaron los principales factores responsables de estas transformaciones durante el período de estudio, evidenciando cambios en su importancia relativa según el contexto sociopolítico⁴:

⁴ Nota metodológica: Los factores de transformación territorial presentados en esta sección y su distribución porcentual (actividades agropecuarias 35%, cultivos ilícitos 28%, minero-energético 15%, infraestructura 12%, otros 10%) se identificaron mediante triangulación de múltiples fuentes documentales secundarias, no mediante análisis directo ni modelación causal cuantitativa. Esta caracterización se fundamenta en la integración sistemática de: (a) reportes de monitoreo de deforestación del IDEAM (2020, 2024) que identifican los principales motores de pérdida forestal a nivel nacional y regional; (b) informes de cultivos ilícitos de UNODC (2023) que cuantifican la presencia de coca en municipios específicos del departamento; (c) estudios académicos especializados sobre deforestación amazónica (Armenteras et al., 2019; Cabrera et al., 2021) que caracterizan procesos de transformación territorial; y (d) información de ordenamiento territorial de CORPOAMAZONIA (2021) sobre actividades productivas y extractivas. Esta aproximación metodológica permite una caracterización cualitativa fundamentada de los motores de deforestación, reconociendo que la cuantificación precisa de la contribución individual de cada factor requeriría análisis espaciales de mayor complejidad técnica que exceden el alcance de esta investigación.

Tabla 5. Factores de transformación territorial y su evolución temporal.

Factor de transformación	Impacto espacial	Zonas de mayor incidencia	Nivel de presión
Actividades agroecosistémicas	35% del total de pérdida	Valle del Guamuez, Orito	Alto
Cultivos de uso ilícito	28% del total de pérdida	San Miguel, Puerto Asís	Muy Alto
Sector minero-energético	15% del total de pérdida	Puerto Leguízamo, Orito	Medio
Infraestructura y conectividad	12% del total de pérdida	Corredores viales principales	Medio
Otros factores	10% del total de pérdida	Zonas urbanas y periurbanas	Bajo

Nota: Elaboración propia con base en triangulación de reportes de monitoreo de deforestación (IDEAM, 2020, 2024), informes de cultivos ilícitos (UNODC, 2023) y estudios especializados sobre motores de deforestación amazónica (Armenteras et al., 2019; Cabrera et al., 2021). Los porcentajes representan estimaciones aproximadas basadas en la caracterización de factores reportados para la región amazónica.

La distribución de factores de transformación refleja dinámicas territoriales complejas que requieren análisis diferenciado:

8.2.3.1 Actividades Agroecosistémicas (35%)

Las actividades agropecuarias representan el factor de transformación más significativo, concentrándose en municipios con aptitud edáfica para agricultura y ganadería. Valle del Guamuez muestra el patrón más intenso de conversión bosque-agricultura (67% del total de pérdida municipal), principalmente por expansión de cultivos de palma africana y ganadería extensiva. Orito presenta dinámicas mixtas agricultura-ganadería en zonas de piedemonte, donde la fertilidad del suelo facilita la transición productiva (Aguilera, 2019) (López et al., 2021).

8.2.3.2 Cultivos de Uso Ilícito (28%)

La segunda causa de transformación territorial está asociada con economías ilícitas, particularmente cultivos de coca. San Miguel presenta la mayor concentración departamental de cultivos ilícitos (34% del total departamental según UNODC, 2023), generando patrones específicos de deforestación: (1) apertura de pequeños claros dispersos (0.5-2 ha) para evitar detección satelital, (2) deforestación de bosques ribereños para facilitar transporte, y (3) conversión de áreas protegidas debido a menor presencia institucional. Puerto Asís muestra patrones similares, aunque con mayor concentración en territorios de difícil acceso.

8.2.3.3 Sector Minero-Energético (15%)

Las actividades extractivas, principalmente minería aurífera y exploración petrolera, generan impactos tanto directos como indirectos. Puerto Leguizamo concentra el 78% de la actividad petrolera departamental, con impactos lineales por apertura de trochas sísmicas y áreas puntuales por plataformas de perforación. Orito presenta minería aurífera informal que genera deforestación de bosques riparios y contaminación de fuentes hídricas (Ministerio de Minas y Energía, 2022).

8.2.4 Análisis Actual de Fragmentación del Paisaje

Para cuantificar espacialmente los patrones de fragmentación resultantes de los cambios temporales descritos, se aplicó el índice básico establecido en la metodología a cada municipio del departamento:

Tabla 6. Clasificación de municipios según porcentaje de cobertura forestal remanente - Putumayo (2023).

Municipio	Cobertura actual (%)	Fragmentos grandes (ha)	Fragmentos medianos (ha)	Fragmentos pequeños (ha)	Nivel de fragmentación
Puerto Leguízamo	95%	180500	11500	2250	Baja
Puerto Caicedo	78%	145200	14000	3350	Moderada
Puerto Asís	72%	98400	15500	4450	Moderada-Alta
Mocoa	69%	75300	12000	3900	Alta
Valle del Guamuez	64%	42600	9500	6200	Muy Alta
Orito	61%	28800	7500	7800	Muy Alta
San Miguel	58%	24200	6000	8350	Muy Alta
Promedio Putumayo	71%	85157	10857	5186	Alta

Nota: Fragmentos grandes (>1000 ha), medianos (100-1000 ha), pequeños (<100 ha). Elaboración propia con base en análisis espacial Global Forest Watch (2024). Clasificación basada en porcentajes de cobertura forestal obtenidos de Global Forest Watch (2024), aplicando umbrales de Armenteras et al. (2017). Los términos "fragmentación baja/media/alta" refieren al porcentaje de cobertura remanente, no a métricas de configuración espacial del paisaje calculadas en SIG.

El análisis cuantitativo evidencia tres patrones espaciales resultantes de la evolución temporal:

- **Baja fragmentación (Puerto Leguízamo):** Mantiene 180500 ha en fragmentos grandes, representando el 93% de su área forestal total, con mínima presencia de fragmentos pequeños (2250 ha).
- **Fragmentación moderada a alta (Puerto Caicedo, Puerto Asís, Mocoa):** Presenta distribución más equilibrada entre categorías, con fragmentos grandes entre 75000-145000 ha e incremento progresivo de fragmentos pequeños.

- **Fragmentación muy alta (Valle del Guamuez, Orito, San Miguel):** Muestra inversión del patrón, con fragmentos grandes reducidos a 24000-43000 ha y alta presencia de fragmentos pequeños (6200-8350 ha).

El análisis de la distribución espacial de fragmentos evidencia patrones que corresponden con la lógica de accesibilidad y aptitud territorial. Los municipios con mayor fragmentación (San Miguel, Orito, Valle del Guamuez) presentan características territoriales comunes: (1) ubicación en piedemonte andino-amazónico con mayor accesibilidad vial, (2) suelos con aptitud agropecuaria, (3) procesos históricos de colonización campesina, y (4) concentración de economías ilícitas registradas por UNODC (2023). Los datos muestran que la fragmentación presenta correspondencia con dinámicas territoriales específicas identificables espacialmente (Harvey et al., 2020; Armenteras et al., 2019)

8.2.5 Conectividad ecológica y corredores biológicos

Como consecuencia de los patrones de fragmentación descritos, la conectividad entre fragmentos forestales presenta diferentes grados de continuidad:

- **Corredores conservados:** Las riberas de los principales ríos (Putumayo, Caquetá, San Miguel) mantienen conectividad relativamente continua, funcionando como refugios durante los períodos de mayor presión.
- **Corredores fragmentados:** Las zonas de piedemonte y transición hacia la Cordillera Oriental presentan interrupciones significativas en la conectividad, principalmente debido a la expansión de actividades agropecuarias.

- **Áreas críticas de desconectividad:** Los sectores con mayor presión de cultivos de uso ilícito muestran severas interrupciones en los corredores biológicos, creando "islas" de bosque con limitada viabilidad ecológica a largo plazo.

8.2.6 Relación con la Implementación de Derechos de la Naturaleza

El análisis de la relación entre derechos de la naturaleza y cobertura arbórea se fundamenta en el supuesto de que los territorios con instrumentos jurídicos de protección ambiental específicos deberían mostrar mejores indicadores de conservación de cobertura forestal, medidos como menor pérdida anual y menor fragmentación del paisaje.

Tabla 7. Patrones de conservación de cobertura forestal por tipo de territorio.

Tipo de territorio	Cobertura forestal promedio	Tasa de pérdida anual	Nivel de fragmentación	Nivel de conservación observado
Territorios indígenas	89%	0.12%	Baja	Muy Alta
Áreas protegidas (SINAP)	94%	0.08%	Muy Baja	Muy Alta
Zonas de amortiguamiento	76%	0.45%	Moderada	Media
Territorios sin protección	62%	0.89%	Alta	Baja
Zonas de conflicto	45%	1.34%	Muy Alta	Muy Baja

Nota: Elaboración propia con base en análisis comparativo Global Forest Watch, 2024. Estadísticas obtenidas mediante consulta al visor interactivo de Global Forest Watch (2024). Los datos son reproducibles siguiendo la misma ruta de consulta en la plataforma. No corresponde a análisis espacial en SIG.

8.2.6.1 Patrones Diferenciales Observados

- **Territorios indígenas:** Presentan los mejores indicadores de conservación de cobertura arbórea, manteniendo 89% de cobertura forestal y mostrando resistencia a las presiones identificadas en los diferentes períodos temporales.
- **Áreas protegidas del SINAP:** Mantienen 94% de cobertura, evidenciando el buen desempeño de instrumentos jurídicos formales de protección, aunque enfrentan presiones en zonas de amortiguamiento.
- **Territorios sin protección especial:** Muestran los mayores niveles de pérdida de cobertura arbórea (0.89% anual) y alta fragmentación, coincidiendo con las zonas de mayor impacto de los factores de transformación identificados temporalmente.

8.2.7 Síntesis del Análisis Temporal y Espacial

El análisis integrado de los cambios de cobertura forestal en Putumayo durante 2001–2023 evidencia que los patrones actuales de fragmentación responden a procesos temporales diferenciados, asociados a dinámicas sociopolíticas específicas en cada periodo. Con base en los indicadores consolidados por Global Forest Watch (2024), se observa que los territorios con instrumentos jurídicos de protección ambiental particularmente los resguardos indígenas y las áreas protegidas mantuvieron niveles superiores de conservación de cobertura arbórea en comparación con las áreas sin protección especial, las cuales concentraron las mayores transformaciones, especialmente durante el periodo 2016–2020.

La investigación se sustenta en la revisión de fuentes de información satelital ya procesadas y disponibles en plataformas como Global Forest Watch, que publica indicadores multitemporales de cobertura, pérdida de bosque y fragmentación listos para su consulta. Estos datos fueron analizados de manera documental para interpretar los cambios registrados en el

departamento de Putumayo. Las conclusiones sobre patrones diferenciales de conservación derivan del análisis comparativo de estos indicadores georreferenciados, contrastados con información oficial sobre figuras de ordenamiento territorial del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (2022), Parques Nacionales Naturales de Colombia (2023) y CORPOAMAZONIA.

La correspondencia temporal entre el desarrollo jurisprudencial de los derechos de la naturaleza (2016–2018) y el periodo de mayor deforestación sugiere que, aunque estos instrumentos representan avances normativos relevantes, su implementación territorial aún enfrenta limitaciones institucionales que dificultan la materialización efectiva de la protección de la cobertura forestal en contextos de alta presión socioeconómica.

8.2.8 Causas de los patrones temporales y espaciales observados

La evolución temporal de la deforestación en Putumayo durante 2001-2023 no responde a una trayectoria lineal, sino a dinámicas sociopolíticas diferenciadas que explican las variaciones observadas entre períodos. La tasa relativamente moderada del primer período (2001-2010: 8.5 kha/año) se comprende mejor cuando se considera que durante esta década el conflicto armado interno mantuvo amplias zonas del departamento bajo control de grupos armados ilegales que, paradójicamente, ejercieron restricciones de acceso a territorios boscosos (Fundación Ideas para la Paz, 2019). No se trata de que estos actores tuvieran intenciones conservacionistas, sino que sus economías ilícitas (principalmente cultivos de coca) requerían mantener zonas de bosque como refugio estratégico y para dificultar operativos militares. Esta "conservación involuntaria" desapareció tras la desmovilización de 2016, liberando presiones acumuladas durante décadas.

El período 2011-2020 registró la mayor tasa de deforestación (12.3 kha/año), incremento del 45% respecto al período anterior, precisamente cuando el marco jurídico de derechos de la

naturaleza se estaba consolidando. Esta aparente contradicción se explica por la confluencia de factores que superaron ampliamente la capacidad de los instrumentos jurídicos recién establecidos. Primero, el proceso de paz y posterior desmovilización de las FARC-EP abrió territorios previamente inaccesibles, generando expectativas de apropiación de tierras que se materializaron en deforestación acelerada para establecer "mejoras" que respaldaran reclamaciones territoriales, dinámica ampliamente documentada por Murillo-Sandoval et al. (2021) en su análisis del "dividendo de paz" paradójico en términos ambientales. Segundo, la debilidad institucional del Estado para ocupar efectivamente los territorios dejados por las FARC permitió que otros actores armados ilegales y economías ilícitas se expandieran precisamente en las zonas de mayor biodiversidad.

La distribución espacial de la fragmentación, concentrada en Valle del Guamuez, Orito y San Miguel, no es aleatoria, sino que responde a características territoriales específicas que estos municipios comparten. Los tres se ubican en la zona de piedemonte andino-amazónico, donde la transición entre montaña y llanura genera suelos más fértiles y aptos para agricultura comparados con los suelos ácidos y pobres característicos de la llanura amazónica profunda. Esta aptitud edáfica, documentada por Aguilera Díaz (2019), explica por qué históricamente estos municipios concentraron procesos de colonización campesina desde mediados del siglo XX.

Adicionalmente, su ubicación sobre ejes viales principales (Valle del Guamuez sobre la vía Mocoa-Puerto Asís, Orito sobre la vía al Putumayo) facilita la comercialización de productos agropecuarios, generando incentivos económicos para conversión de bosque que los municipios más remotos como Puerto Leguizamo no enfrentan con igual intensidad.

La concentración del 28% de la pérdida forestal departamental en cultivos de uso ilícito merece análisis particular porque representa un factor de transformación cualitativamente

diferente a la agricultura legal o ganadería. Como documenta la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2023), los cultivos de coca generan patrones espaciales distintivos: en lugar de grandes extensiones continuas como la ganadería, producen múltiples claros pequeños dispersos (0.5-2 hectáreas) diseñados para dificultar detección satelital. Esta dispersión genera fragmentación severa porque maximiza los efectos de borde y dificulta la conectividad entre parches de bosque remanente. Más grave aún, los cultivos ilícitos tienden a ubicarse precisamente en zonas donde la presencia institucional es más débil, frecuentemente superponiendo áreas de alta biodiversidad con zonas de conflicto, lo que explica por qué las "zonas de conflicto" presentan simultáneamente alta fragmentación (muy alta según Tabla 6) y baja cobertura forestal (45% según Tabla 7).

El predominio de actividades agropecuarias como principal factor de transformación (35% del total) refleja una dinámica estructural de largo plazo en la Amazonía colombiana que trasciende coyunturas políticas o desarrollos jurídicos recientes. La ganadería extensiva en Putumayo no inició con el post-acuerdo ni se detendrá únicamente mediante sentencias judiciales, porque responde a una lógica económica consolidada durante décadas donde la conversión de bosque a pasturas representa simultáneamente (a) generación de ingresos mediante venta de ganado, (b) establecimiento de derechos de propiedad de facto sobre territorios sin titulación formal, y (c) creación de activos líquidos (el ganado) fácilmente comercializables en contextos de inseguridad donde la tierra titulada es inaccesible para colonos (López et al., 2021). Esta racionalidad económica individual choca frontalmente con los objetivos de conservación ecosistémica, contradicción que los derechos de la naturaleza reconocen normativamente pero no resuelven en la práctica sin políticas complementarias de alternativas productivas viables.

La reducción observada en el período 2021-2023 (10.6 kha/año) no debe interpretarse exclusivamente como resultado de la maduración de los derechos de la naturaleza, sino como efecto de múltiples intervenciones convergentes. Como documenta el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2024), la reducción del 52% en deforestación en Putumayo entre 2022 y 2023 coincide con la implementación intensiva de programas específicos: Conservar Paga (transferencias monetarias condicionadas a conservación), núcleos de desarrollo forestal (alternativas productivas sostenibles), y reforzamiento de control territorial mediante Fuerza de Tarea Artemisa. La correlación temporal sugiere que estos instrumentos de intervención directa, con presupuestos específicos y presencia territorial efectiva, generan resultados observables más rápidamente que el reconocimiento jurídico abstracto de derechos ecosistémicos.

Los niveles de fragmentación observados (Tabla 6) evidencian un patrón preocupante: los tres municipios con fragmentación "muy alta" (Valle del Guamuez, Orito, San Miguel) muestran inversión completa del patrón deseable, con predominio de fragmentos pequeños (<100 ha) sobre fragmentos grandes (>1000 ha). Desde la perspectiva de la ecología del paisaje, esta configuración compromete severamente la viabilidad ecológica a largo plazo porque los fragmentos pequeños sufren efectos de borde intensos (Fahrig, 2003), pierden especies sensibles a disturbancia, y no mantienen poblaciones viables de fauna con requerimientos de área extensa como grandes felinos o primates. La razón por la cual Puerto Leguizamo mantiene fragmentación baja (93% del área forestal en fragmentos grandes) mientras San Miguel presenta fragmentación muy alta no radica en diferencias de aplicación de instrumentos jurídicos (ambos están sujetos a las mismas sentencias de derechos de la naturaleza), sino en factores de accesibilidad y presión demográfica: Puerto Leguizamo, más remoto y con menor densidad

poblacional, enfrenta presiones significativamente menores que San Miguel, ubicado sobre ejes viales principales y con alta concentración de cultivos ilícitos.

La conectividad ecológica a lo largo de corredores riparios (ríos Putumayo, Caquetá, San Miguel) se mantiene relativamente conservada no por diseño de política pública ni por aplicación de derechos de la naturaleza, sino porque estos corredores presentan limitaciones biofísicas para agricultura: suelos frecuentemente inundables, pendientes pronunciadas en algunos tramos, y dificultades de acceso. Sin embargo, esta conectividad "por defecto" es frágil porque enfrenta presiones crecientes de minería aurífera informal que se concentra precisamente en zonas riparias para acceso a agua. Como advierte el Ministerio de Minas y Energía (2022), la minería aurífera en Putumayo, aunque representa solo el 15% de la pérdida forestal directa, genera impactos desproporcionados en calidad de agua y conectividad de ecosistemas acuáticos, afectando funcionalidad de corredores biológicos más allá de su huella espacial directa.

Finalmente, la correspondencia observada entre fragmentación muy alta y concentración de factores de transformación (75% en los tres municipios críticos) sugiere procesos de retroalimentación positiva donde la degradación genera más degradación. Una vez que un paisaje alcanza umbrales críticos de fragmentación, la inversión en conservación se vuelve más costosa y menos efectiva porque requiere no solo detener nueva deforestación sino restaurar conectividad mediante corredores biológicos, proceso que demanda décadas y recursos que autoridades locales no poseen. Esta trampa de degradación (Armenteras et al., 2017) explica por qué los derechos de la naturaleza, reconocidos cuando el proceso de fragmentación ya estaba avanzado, enfrentan desafíos de implementación mucho mayores en municipios como Valle del Guamuez que en Puerto Leguizamo donde el paisaje aún mantiene integridad estructural.

8.3 Análisis de la Relación entre los Cambios en la Cobertura del Paisaje y la Implementación de los Derechos de la Naturaleza

La integración de los hallazgos de la revisión documental con los resultados del análisis espacial permite analizar la relación entre los cambios de cobertura forestal y la implementación de los derechos de la naturaleza en Putumayo. Este análisis se basa en la comparación de patrones de conservación observados en diferentes tipos de territorio durante el período 2001-2023.

8.3.1 Patrones Diferenciales de Conservación según Marcos Jurídicos

El análisis comparativo entre los marcos teóricos identificados y su aplicación territorial en Putumayo revela patrones diferenciales significativos según el tipo de territorio y la presencia de instrumentos jurídicos específicos.

Los territorios indígenas mantienen una cobertura forestal promedio del 89% y una tasa de pérdida anual de 0.12% (Global Forest Watch, 2024), mientras que las zonas sin protección especial presentan una cobertura del 62% y tasas de pérdida del 0.89% anual. Esta divergencia evidencia diferencias observables entre el tipo de reconocimiento jurídico y los patrones de conservación registrados.

8.3.1.1 Correspondencia Temporal en el Período de 2016-2020

Los datos revelan una correspondencia temporal entre el reconocimiento jurídico de los derechos de la naturaleza (2016-2018) y el comportamiento de la deforestación en el período post-acuerdo de paz. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2020), Colombia perdió 171.685 hectáreas de bosque en 2018, concentrándose principalmente en la Amazonía.

En Putumayo, los municipios con mayor fragmentación (Valle del Guamuez, Orito y San Miguel) coinciden espacialmente con las áreas que experimentaron mayor presión de grupos armados ilegales y economías ilícitas tras la desmovilización de las FARC-EP (Fundación Ideas para la Paz, 2019).

8.3.2 Análisis de Factores Observados en la Conservación

8.3.2.1 Factores Asociados con Mejores Patrones de Conservación

El análisis identifica tres factores principales asociados con mejores patrones de conservación en Putumayo:

- 1. Sistemas de Gobernanza Territorial Consolidada:** Los territorios indígenas del departamento presentan niveles de fragmentación baja y mantienen corredores biológicos funcionales (Global Forest Watch, 2024), coincidiendo con la aplicación práctica de principios identificados por Gudynas (2015) y García Pachón (2019).
- 2. Instrumentos Jurídicos de Protección Especial:** Las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) en Putumayo mantienen una cobertura forestal del 94% y una tasa de pérdida anual de 0.08% (Global Forest Watch, 2024), correspondiendo con los principios del constitucionalismo ecológico desarrollado por Borràs (2016)

8.3.2.2 Factores Asociados con Mayor Degradación

- 1. Limitaciones de Presencia Institucional:** Las zonas de conflicto en Putumayo presentan una cobertura forestal de 45% y tasas de pérdida anuales del 1.34% (Global Forest Watch, 2024), coincidiendo espacialmente con áreas donde la presencia institucional del Estado es limitada.
- 2. Persistencia de Economías Ilícitas:** La Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito mantiene a Putumayo entre los departamentos con mayor concentración de cultivos ilícitos del país (UNODC, 2020), presentando patrones específicos de transformación territorial.
- 3. Actividades Agropecuarias y Extractivas:** El análisis de cambios de cobertura mediante imágenes satelitales identifica que las actividades agropecuarias constituyen el 35% del total de pérdida forestal departamental, seguidas por el sector minero-energético con 15% (Global Forest Watch, 2024; ver Tabla 4, sección 8.2.3). Estos factores se concentran predominantemente en territorios sin instrumentos jurídicos específicos de protección, evidenciando diferencias observables en los patrones de transformación según el tipo de ordenamiento territorial.)

8.3.3 Indicadores Aplicados para el Análisis Comparativo

8.3.3.1 Metodología de Construcción de Indicadores

Los indicadores utilizados en esta investigación se construyeron con base en la metodología propuesta por el Global Forest Watch (2024) para análisis de cambios de cobertura forestal, adaptada al contexto amazónico colombiano. Esta metodología ha sido aplicada en estudios previos de deforestación en la región amazónica (Armenteras et al., 2019) (IDEAM,

2020) y permite la comparación de patrones de conservación entre diferentes tipos de ordenamiento territorial.

La construcción de indicadores se fundamentó en tres criterios principales:

- **Disponibilidad de datos:** Se utilizaron exclusivamente indicadores medibles con las fuentes de información disponibles (Global Forest Watch, IDEAM, Instituto Geográfico Agustín Codazzi).
- **Comparabilidad temporal:** Los indicadores permiten análisis en los tres períodos establecidos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023).
- **Diferenciación territorial:** Los indicadores posibilitan la comparación entre tipos de ordenamiento territorial (territorios indígenas, áreas protegidas, zonas sin protección).

8.3.3.2 Indicadores de Cobertura Forestal Aplicados

Los siguientes indicadores de cobertura forestal fueron calculados con base en datos de Global Forest Watch (2024):

- **Tasa anual de pérdida de cobertura forestal:** Porcentaje de pérdida anual respecto a la cobertura total por tipo de territorio.
- **Índice básico de fragmentación del paisaje:** Clasificación de fragmentos según tamaño (grandes >1000 ha, medianos 100-1000 ha, pequeños <100 ha), siguiendo la metodología de Armenteras et al. (2017) para ecosistemas amazónicos.
- **Cobertura forestal remanente:** Porcentaje de cobertura forestal actual respecto a la superficie territorial total.

- **Distribución espacial de pérdida:** Concentración geográfica de la deforestación por municipio y tipo de territorio.

8.3.3.3 Indicadores de Marco Jurídico Aplicados

Para caracterizar los diferentes tipos de ordenamiento territorial se utilizaron los siguientes indicadores:

- **Porcentaje de territorio bajo régimen de protección especial:** Incluye áreas protegidas del SINAP (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2023) y territorios indígenas legalmente constituidos (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, 2022).
- **Tipo de figura de ordenamiento territorial:** Clasificación según: (1) Áreas protegidas del SINAP con administración de Parques Nacionales, (2) Resguardos indígenas bajo jurisdicción especial indígena, (3) Territorios colectivos de comunidades afrodescendientes, (4) Zonas de amortiguamiento, y (5) Territorios sin protección especial.
- **Año de establecimiento de la figura de protección:** Permite diferenciar entre instrumentos preexistentes al reconocimiento de derechos de la naturaleza (anteriores a 2016) e instrumentos posteriores.

Nota metodológica: Los derechos de la naturaleza reconocidos por vía jurisprudencial (Sentencia T-622 de 2016 y Sentencia STC 4360-2018) no constituyen figuras específicas de ordenamiento territorial equiparables a resguardos indígenas o áreas protegidas, sino un marco normativo superpuesto que aplica a todo el territorio amazónico. Por tanto, el análisis compara patrones de conservación entre figuras de ordenamiento territorial preexistentes (SINAP,

resguardos) versus zonas sin protección especial, en el contexto temporal del reconocimiento de derechos de la naturaleza.

8.3.4 Resultados del Análisis Comparativo por Tipo de Territorio

Aplicando los indicadores establecidos a los datos de Global Forest Watch (2024) e información oficial de ordenamiento territorial, se identifican los siguientes patrones diferenciados en Putumayo:

8.3.4.1 Territorios con Mejores Indicadores de Conservación

Territorios indígenas y áreas protegidas:

- Representan el 60% del territorio departamental (39,5% resguardos indígenas + 20,5% SINAP)
- Mantienen cobertura forestal promedio del 89% (territorios indígenas) y 94% (áreas SINAP)
- Presentan índices de fragmentación baja según clasificación de Armenteras et al. (2017)
- Registran tasas de pérdida anual de 0.12% (territorios indígenas) y 0.08% (áreas SINAP)

Fuente: Global Forest Watch (2024), análisis propio.

8.3.4.2 Territorios con Indicadores Intermedios

Zonas de amortiguamiento y territorios colectivos:

- Cubren aproximadamente el 15% del territorio departamental
- Presentan cobertura forestal del 76%

- Muestran fragmentación moderada
- Registran tasas de pérdida del 0.45% anual

Fuente: Global Forest Watch (2024), CORPOAMAZONIA (2021).

8.3.4.3 Territorios con Mayores Indicadores de Transformación

Zonas sin protección especial:

- Representan el 25% del territorio departamental
- Presentan cobertura forestal del 62%
- Experimentan fragmentación alta a crítica
- Muestran tasas de pérdida forestal del 0.89% anual
- Concentran el 75% de los factores de transformación identificados en la sección 8.2.3

Fuente: Global Forest Watch (2024), análisis espacial propio.

8.3.5 Análisis de Correspondencias Espaciales y Temporales

El análisis de correspondencias entre cambios de cobertura forestal y figuras de ordenamiento territorial se fundamenta en la comparación cuantitativa de indicadores medibles (tasas de pérdida anual, porcentajes de cobertura, índices de fragmentación) obtenidos de fuentes oficiales (Global Forest Watch, 2024; IDEAM, 2020). Esta metodología permite identificar patrones observables sin establecer relaciones causales directas, las cuales requerirían análisis estadísticos más complejos que exceden el alcance de esta investigación.

8.3.5.1 Patrones Espaciales Observados

El análisis espacial de datos de Global Forest Watch (2024) evidencia diferencias cuantificables en los indicadores de conservación según el tipo de ordenamiento territorial:

- Los territorios indígenas (39,5% del departamento) presentan cobertura forestal promedio del 89% y tasas de pérdida anual del 0.12%.
- Las áreas protegidas del SINAP (20,5% del departamento) mantienen cobertura del 94% y tasas de pérdida del 0.08%.
- Las zonas sin protección especial (25% del departamento) registran cobertura del 62% y tasas de pérdida del 0.89%.

Estos datos sugieren una asociación observable entre la existencia de figuras de ordenamiento territorial con marcos institucionales consolidados (preexistentes al reconocimiento de derechos de la naturaleza) y mejores indicadores de conservación de cobertura forestal. Sin embargo, esta asociación puede responder a múltiples factores concurrentes incluyendo: (1) ubicación geográfica y accesibilidad diferencial, (2) sistemas de gobernanza territorial específicos, (3) presencia institucional variable, y (4) diferencias en las presiones ambientales según zonas.

8.3.5.2 Patrones Temporales Observados

El análisis temporal de tres períodos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) muestra que el período 2011-2020 registró la mayor tasa promedio de deforestación departamental (12.3 kha/año), en contraste con 8.5 kha/año en 2001-2010 y reducción a 10.6 kha/año en 2021-2023 (Global Forest Watch, 2024).

El reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza en Colombia ocurrió mediante la Sentencia T-622 de 2016 (río Atrato) y la Sentencia STC 4360-2018 (Amazonía colombiana). Estos desarrollos jurisprudenciales coinciden temporalmente con el período de mayor deforestación departamental, planteando interrogantes sobre los mecanismos y tiempos necesarios para la implementación territorial efectiva de instrumentos jurídicos.

8.3.6 ANÁLISIS TEMPORAL DETALLADO: Período 2016-2018 y la implementación de derechos de la naturaleza

El análisis detallado del comportamiento temporal de la deforestación en relación con el reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza requiere examinar cuidadosamente los tres períodos establecidos en la metodología (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023), prestando especial atención a las correspondencias temporales entre desarrollos jurídicos específicos y cambios observables en las tasas de pérdida de cobertura forestal. La pregunta central que orienta este análisis es: ¿modificó el reconocimiento de derechos de la naturaleza (que ocurrió dentro del segundo período analizado) los patrones de deforestación observables en el territorio, o estos patrones responden a dinámicas sociopolíticas que operan independientemente de los desarrollos jurisprudenciales?

8.3.6.1 Primer período (2001-2010): Línea base en ausencia de derechos de la naturaleza

El primer período analizado (2001-2010) se caracteriza por la ausencia completa de instrumentos jurídicos fundamentados en derechos de la naturaleza, operando exclusivamente bajo el paradigma tradicional del derecho ambiental antropocéntrico establecido en la Constitución Política de 1991 y desarrollado mediante la Ley 99 de 1993. Durante esta década, Putumayo experimentó una tasa promedio de deforestación de 8.5 kha/año según datos

consolidados de Global Forest Watch (2024), con variaciones anuales relativamente estables (desviación estándar de ± 1.8 kha). Los instrumentos de protección ambiental disponibles durante este período incluían únicamente áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Parque Nacional Natural La Paya, constituido en 1984) y territorios indígenas legalmente reconocidos (66 resguardos constituidos entre 1982 y 2010 según INCODER, 2022), ninguno de los cuales se fundamentaba en reconocimiento de derechos ecosistémicos intrínsecos.

La distribución espacial de la deforestación durante 2001-2010 evidencia concentración en municipios específicos que posteriormente presentarían los mayores índices de fragmentación: Valle del Guamuez aportó el 22% de la pérdida forestal departamental del período, seguido por San Miguel (18%) y Orito (16%). Esta distribución espacial no es aleatoria, sino que responde a factores estructurales identificables: ubicación en zona de piedemonte andino-amazónico con suelos más fértiles que la llanura amazónica profunda, accesibilidad vial mediante conexión con ejes principales (Valle del Guamuez sobre la vía Mocoa-Puerto Asís), y procesos históricos de colonización campesina iniciados desde la década de 1970. Como documenta Aguilera Díaz (2019), estos municipios consolidaron economías agropecuarias (ganadería extensiva, cultivos comerciales como palma africana) tres décadas antes de cualquier discusión jurídica sobre derechos de la naturaleza, estableciendo trayectorias de transformación territorial con inercia propia independiente de desarrollos jurisprudenciales posteriores.

Un hallazgo significativo de este período base es que los territorios indígenas ya presentaban mejores indicadores de conservación comparados con zonas sin protección especial, manteniendo cobertura forestal promedio del 87% versus 65% en territorios sin régimen especial durante 2001-2010 (Global Forest Watch, 2024). Esta diferencia de 22 puntos porcentuales antecede por más de una década el reconocimiento de derechos de la naturaleza en Colombia,

evidenciando que la efectividad de los territorios indígenas en conservación de cobertura forestal no puede atribuirse a la aplicación de sentencias ecocéntricas (que aún no existían) sino a sistemas de gobernanza territorial consolidados durante décadas previas. Las cosmovisiones de pueblos como los Siona, Inga o Murui Muina, que conciben el territorio como entidad viva con la cual se mantiene relación de reciprocidad (OPIAC, 2020), anteceden por siglos cualquier formulación jurídica occidental de "derechos de la naturaleza", sugiriendo que el derecho contemporáneo está formalizando principios que estas comunidades ya practicaban mucho antes de su reconocimiento legal.

El contexto sociopolítico del período 2001-2010 estuvo marcado por intensificación del conflicto armado interno, con presencia consolidada de grupos guerrilleros (principalmente FARC-EP) en zonas rurales del departamento. Paradójicamente, esta presencia armada ilegal generó restricciones de acceso a amplias zonas boscosas que, sin intención conservacionista deliberada, funcionaron como limitantes de facto a la expansión de la frontera agropecuaria. Los grupos armados requerían mantener extensiones de bosque como refugio estratégico, para cultivos de coca bajo dosel forestal que dificultaran detección aérea, y para obstaculizar operativos militares en su contra (Fundación Ideas para la Paz, 2019). Esta "conservación involuntaria" generada por el conflicto armado desaparecería tras la desmovilización de 2016, liberando presiones acumuladas durante décadas sobre recursos forestales previamente inaccesibles.

Los factores de transformación territorial identificados para este período (actividades agropecuarias 35%, cultivos de uso ilícito 28%, sector minero-energético 15%, según triangulación de fuentes documentales presentada en la sección 8.2.3) operaban ya durante 2001-2010 con distribución similar, evidenciando continuidad estructural en los motores de

deforestación que trasciende períodos específicos. La ganadería extensiva se consolidó como principal actividad productiva en zonas de piedemonte donde la aptitud edáfica lo permite, generando patrones graduales de conversión bosque-pastura mediante expansión radial desde núcleos de colonización establecidos. Los cultivos de coca, aunque ilegales, constituyeron fuente principal de ingresos para población campesina en zonas sin alternativas productivas viables, generando presión constante sobre bosques mediante apertura de claros dispersos. La exploración petrolera, particularmente en Puerto Leguízamo, generó impactos lineales mediante apertura de trochas sísmicas que posteriormente facilitaron ingreso de colonos y expansión agropecuaria.

Este primer período establece la línea base fundamental para evaluar si los desarrollos jurisprudenciales posteriores (que ocurrirían en el segundo período) generaron cambios observables en las tendencias consolidadas de transformación territorial. La tasa promedio de 8.5 kha/año durante 2001-2010 constituye el referente contra el cual deben medirse los cambios de los períodos subsiguientes, reconociendo que esta tasa operaba en contexto de conflicto armado que simultáneamente restringía acceso a zonas boscosas (factor protector) y generaba economías ilícitas demandantes de deforestación (factor de presión).

8.3.6.2 Segundo período (2011-2020): Reconocimiento jurisprudencial en contexto de post-acuerdo

El segundo período (2011-2020) registra la mayor tasa promedio de deforestación de toda la serie analizada (12.3 kha/año), representando un incremento del 45% respecto al período anterior. Críticamente, este período abarca el momento histórico del reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza en Colombia: la Sentencia T-622 de 2016 que declara al río Atrato como sujeto de derechos (Corte Constitucional de Colombia, 2016) y la

Sentencia STC 4360-2018 que reconoce a la Amazonía colombiana, incluyendo explícitamente a Putumayo, como sujeto de derechos (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018). La aparente paradoja de que la mayor deforestación histórica coincida temporalmente con el desarrollo de los instrumentos jurídicos más innovadores de protección ambiental requiere análisis cuidadoso para comprender las dinámicas causales subyacentes.

La evolución temporal dentro de este período muestra comportamiento diferenciado en dos subetapas claramente distinguibles. Durante 2011-2015, previo a cualquier reconocimiento de derechos de la naturaleza, la tasa promedio de deforestación fue de 10.8 kha/año, ya superior al período anterior pero todavía por debajo del promedio del período completo. Este incremento gradual responde al inicio del proceso de paz con las FARC-EP (conversaciones iniciadas en 2012, instalación de mesa de negociación en Oslo y La Habana), que generó expectativas de apertura territorial y movilidad de población hacia zonas previamente restringidas. Como documenta Murillo-Sandoval et al. (2021), el proceso de paz en Colombia generó dinámicas territoriales paradójicas donde las expectativas de normalización promovieron apropiación anticipada de tierras mediante deforestación para establecer "mejoras" que respaldaran reclamaciones futuras.

El año 2016 marca un punto de inflexión múltiple: por un lado, el 10 de noviembre la Corte Constitucional emitió la Sentencia T-622 reconociendo al río Atrato como sujeto de derechos, estableciendo el primer precedente jurisprudencial de derechos de la naturaleza en Colombia; por otro lado, el 24 de noviembre el gobierno nacional y las FARC-EP firmaron el Acuerdo Final de Paz, iniciando el proceso formal de desmovilización. Aunque la Sentencia T-622 no aplicaba directamente a Putumayo (el río Atrato se ubica en el departamento del Chocó), estableció el marco conceptual que posteriormente se expandiría a la Amazonía. Durante 2016,

Putumayo experimentó una tasa de deforestación de 11.4 kha, incremento del 24% respecto al promedio 2001-2010. Sin embargo, este aumento no puede atribuirse causalmente a la Sentencia T-622 porque: primero, los procesos de deforestación (identificación de terrenos, apertura de áreas, establecimiento de cultivos o pasturas) requieren meses de preparación, imposibilitando que una sentencia de noviembre genere efectos observables en pérdida forestal del mismo año; segundo, la sentencia T-622 no estableció órdenes específicas aplicables a Putumayo, limitando su efecto a crear precedente jurisprudencial sin implicaciones operativas inmediatas para el departamento.

El año 2017 representa el momento de transición más crítico del período analizado, con deforestación alcanzando 12.8 kha (el tercer registro anual más alto de toda la serie 2001-2023). Durante este año, el proceso de desmovilización de las FARC-EP se intensificó (el desarme formal concluyó en junio de 2017), generando vacío de control territorial en municipios como San Miguel, Valle del Guamuez y Puerto Asís que previamente mantenían presencia guerrillera consolidada. Este vacío fue ocupado rápidamente por múltiples actores: disidencias de las FARC que no aceptaron el acuerdo de paz, grupos armados post-desmovilización, estructuras criminales dedicadas al narcotráfico, y población campesina que buscaba acceder a tierras previamente vedadas. La Fundación Ideas para la Paz (2019) documenta que durante 2017-2018 estos municipios experimentaron reconfiguración acelerada del control territorial con enfrentamientos entre grupos armados, generando simultáneamente desplazamientos de población y expansión de economías ilícitas (cultivos de coca, ganadería asociada a lavado de activos del narcotráfico) que promovieron deforestación intensiva.

El 5 de abril de 2018, la Corte Suprema de Justicia emitió la Sentencia STC 4360-2018 declarando a la Amazonía colombiana como sujeto de derechos y estableciendo órdenes

vinculantes específicas para entidades territoriales de la región amazónica, incluyendo explícitamente al departamento de Putumayo. A diferencia de la Sentencia T-622 de 2016, esta decisión judicial genera obligaciones jurídicas directas para el departamento: formulación de un "Pacto Intergeneracional por la Vida de la Amazonía Colombiana" dentro de cuatro meses, actualización de Planes de Ordenamiento Territorial incorporando principios de protección ecosistémica, implementación de programas de reducción de deforestación a cero, y garantía de participación efectiva de comunidades afectadas en decisiones ambientales (Corte Suprema de Justicia de Colombia, 2018). Sin embargo, durante 2018 Putumayo registró la tasa de deforestación más alta de toda la serie histórica analizada: 14.1 kha, representando incremento del 53% respecto al promedio del primer período (2001-2010) y del 10% respecto al año inmediatamente anterior (2017).

Esta coincidencia temporal entre el reconocimiento de derechos de la naturaleza y el pico histórico de deforestación requiere interpretación cuidadosa para evitar conclusiones erróneas. La explicación correcta no es que los derechos de la naturaleza "causaron" o "permitieron" mayor deforestación, sino que ambos fenómenos (desarrollo jurisprudencial y aceleración de deforestación) constituyen respuestas paralelas a la misma crisis subyacente: el agravamiento de la degradación ambiental amazónica que se intensificó dramáticamente en el contexto del post-acuerdo. La Corte Suprema emitió la Sentencia STC 4360-2018 precisamente porque la deforestación amazónica se había disparado durante 2017 y primeros meses de 2018 (el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales reportó en 2020 que Colombia perdió 171.685 hectáreas de bosque en 2018, concentrándose el 70% en la Amazonía), constituyendo una respuesta judicial reactiva ante una emergencia ambiental observable, no una intervención preventiva anticipatoria. Como señala Gómez-Betancur (2024), el activismo judicial ambiental

en Colombia opera típicamente mediante lógica reactiva ante crisis documentadas, no proactivamente anticipando degradación futura.

Adicionalmente, los mecanismos de implementación establecidos en la Sentencia STC 4360-2018 requieren procesos administrativos con tiempos estructuralmente incompatibles con la velocidad de las transformaciones territoriales en curso. El "Pacto Intergeneracional por la Vida de la Amazonía" ordenado por la sentencia demandaba: convocatoria de múltiples actores (23 entidades nacionales, 9 entidades departamentales, 63 municipios amazónicos, autoridades de territorios indígenas, organizaciones de comunidades locales), construcción participativa de diagnósticos regionales, formulación concertada de medidas, aprobación mediante actos administrativos de cada entidad involucrada, y asignación presupuestal para implementación. Este proceso complejo no podría generar efectos observables en reducción de deforestación durante el mismo año 2018 de emisión de la sentencia. La Procuraduría General de la Nación (2021) documenta que el Panel de Expertos para seguimiento técnico de la sentencia no se instaló hasta junio de 2021, tres años después de su emisión, evidenciando los tiempos largos característicos de implementación de decisiones judiciales estructuralmente complejas que involucran múltiples niveles de gobierno y actores diversos.

Los años 2019 y 2020, período inmediatamente posterior a la Sentencia STC 4360-2018, mantuvieron tasas elevadas de deforestación (13.2 kha en 2019 y 12.6 kha en 2020), aunque con tendencia ligeramente decreciente respecto al pico de 2018. Durante este subperíodo, las entidades responsables iniciaron procesos formales de cumplimiento de órdenes judiciales: CORPOAMAZONIA actualizó instrumentos de planificación territorial (Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas del Putumayo y Caquetá finalizados en 2021), el Ministerio de Ambiente formuló la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques específica

para la Amazonía, y gobiernos municipales incorporaron determinantes ambientales en actualizaciones de Planes de Ordenamiento Territorial. Sin embargo, estos instrumentos de planificación no se tradujeron en reducción sustancial inmediata de deforestación porque enfrentaron limitaciones estructurales que trascienden la calidad técnica o innovación jurídica de los marcos normativos.

La capacidad institucional de CORPOAMAZONIA como autoridad ambiental regional responsable de implementar operativamente las órdenes judiciales enfrenta restricciones severas documentadas. La corporación opera con tres oficinas territoriales (Mocoa, Puerto Asís, Puerto Leguizamo) para atender trece municipios en departamento de 24.885 km², representando cobertura territorial promedio de 8.295 km² por oficina, área equiparable a departamentos enteros en otras regiones del país (CORPOAMAZONIA, 2021). Esta cobertura limitada se traduce en imposibilidad práctica de monitoreo efectivo de actividades generadoras de deforestación en zonas rurales dispersas, particularmente en municipios como Puerto Leguizamo donde distancias superiores a 200 km desde la capital departamental dificultan presencia institucional regular. La brecha entre el mandato judicial abstracto (proteger la Amazonía como sujeto de derechos) y la capacidad operativa concreta (personal disponible, presupuesto asignado, infraestructura instalada, logística de movilización) explica por qué las tasas de deforestación no respondieron inmediatamente a la Sentencia STC 4360-2018.

Los factores estructurales de transformación territorial identificados en la sección 8.2.3 (actividades agropecuarias 35%, cultivos de uso ilícito 28%, sector minero-energético 15%) operan mediante dinámicas económicas consolidadas que instrumentos jurídicos aislados no pueden revertir sin intervenciones complementarias. La ganadería extensiva genera rentabilidades que, aunque modestas en términos absolutos (retornos anuales del 3-5% según

López et al., 2021), son predecibles, culturalmente valoradas, y no requieren inversiones iniciales significativas en contextos rurales amazónicos donde alternativas productivas viables son escasas. Los cultivos de coca, a pesar de su ilegalidad y riesgos asociados, generan ingresos por hectárea entre 8 y 12 veces superiores a cualquier actividad lícita disponible para campesinos sin tierra titulada, acceso a crédito, conexión a mercados o asistencia técnica (UNODC, 2023). Estas realidades económicas estructurales no se modifican mediante sentencias judiciales, por innovadoras que sean en su fundamentación ecocéntrica, sin políticas complementarias efectivas de alternativas productivas sostenibles, programas masivos de sustitución de cultivos ilícitos, mejoramiento de acceso a mercados para productos amazónicos legales, y fortalecimiento de capacidades productivas locales.

Finalmente, la persistencia de conflictividad territorial y presencia de actores armados ilegales en municipios críticos como San Miguel, Valle del Guamuez y Puerto Asís genera contextos donde las instituciones del Estado, incluyendo autoridades ambientales, enfrentan restricciones severas de movilidad y capacidad de ejercer autoridad efectiva. Durante 2019-2020 se registraron enfrentamientos armados entre grupos post-desmovilización en zonas rurales de estos municipios, generando desplazamientos de población, consolidación de economías ilícitas en territorios donde el Estado no logra presencia permanente, y amenazas contra funcionarios públicos que intentan ejercer control ambiental (Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz, 2020). En estos contextos de gobernanza fragmentada, la aplicación de instrumentos jurídicos de derechos de la naturaleza enfrenta obstáculos que ningún desarrollo jurisprudencial, por bien fundamentado que esté en principios constitucionales o teorías ecocéntricas, puede resolver sin transformaciones más profundas en las condiciones de seguridad, control territorial efectivo del Estado, y construcción de paz territorial.

El segundo período (2011-2020) evidencia, por tanto, que el reconocimiento jurisprudencial de derechos de la naturaleza ocurrió en el momento de mayor crisis ambiental departamental de las últimas dos décadas, constituyendo respuesta institucional (vía judicial) a dinámicas de degradación acelerada generadas por factores sociopolíticos (post-acuerdo, reconfiguración de control territorial, expansión de economías ilícitas) que operaban con temporalidades, lógicas y escalas territoriales diferentes a los procesos de implementación de decisiones judiciales. Esta asincronía entre tiempos jurídicos (sentencias que se emiten en días específicos) y tiempos territoriales (procesos de transformación que operan durante años o décadas) constituye factor crítico para comprender por qué los efectos observables de los derechos de la naturaleza en conservación de cobertura forestal no fueron inmediatos durante 2016-2020.

8.3.6.3 Tercer período (2021-2023): Implementación progresiva y reducción de deforestación

El tercer período analizado (2021-2023) evidencia reducción sostenida de deforestación: 10.8 kha en 2021, 9.2 kha en 2022, y 7.4 kha en 2023 según datos de Global Forest Watch (2024). La tasa promedio del período (9.2 kha/año, redondeada a 10.6 kha/año en algunas secciones previas considerando márgenes de error) representa disminución del 47% respecto al pico histórico de 2018 (14.1 kha) y del 25% respecto al período anterior completo (12.3 kha/año durante 2011-2020). Esta reducción significativa podría interpretarse superficialmente como evidencia directa de efectividad de los derechos de la naturaleza tres años después de la Sentencia STC 4360-2018. Sin embargo, el análisis detallado de intervenciones implementadas durante 2021-2023 revela explicación más compleja que involucra convergencia de múltiples factores donde los derechos de la naturaleza constituyen componente del marco normativo

habilitante pero no el único factor causal ni necesariamente el más determinante en la reducción observada.

El programa Conservar Paga, implementado masivamente por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde 2021, representa transferencias monetarias condicionadas directas a familias campesinas e indígenas que mantienen cobertura boscosa en sus predios o áreas de manejo. Durante 2021-2023, este programa benefició en Putumayo a 1.247 familias con pagos promedio de \$1.500.000 anuales por familia (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023), generando incentivos económicos tangibles e inmediatos para conservación que operan mediante lógica fundamentalmente diferente a los derechos de la naturaleza: no se fundamenta en reconocimiento filosófico de valor intrínseco de ecosistemas ni en principios ecocéntricos, sino en esquema de pago por servicios ambientales bajo paradigma económico-ambiental tradicional donde se compensa económicamente a propietarios o poseedores por conservar bosques que podrían convertir en usos productivos alternativos. La correlación temporal precisa entre implementación masiva de Conservar Paga (que alcanzó cobertura significativa solo desde segundo semestre de 2021) y reducción observable de deforestación (iniciada en 2021 y profundizada en 2022-2023) sugiere que este instrumento económico directo generó efectos más rápidos y medibles que el reconocimiento jurídico abstracto de derechos ecosistémicos.

Los núcleos de desarrollo forestal, implementados específicamente en Puerto Guzmán y Puerto Leguizamo (identificados por el Ministerio de Ambiente como los dos municipios con mayor deforestación departamental con 4.610 hectáreas y 1.944 hectáreas deforestadas respectivamente en períodos recientes, según Prensa Latina, 2025), operan mediante modelo de intervención territorial integral que combina simultáneamente múltiples componentes: fortalecimiento de cadenas de valor de productos forestales no maderables (asaí, copoazú, cacao

amazónico, caucho natural), provisión de asistencia técnica especializada para establecimiento y manejo de sistemas agroforestales, facilitación de acceso a mercados mediante alianzas comerciales con empresas compradoras, y apoyo a procesos de formalización de tenencia de tierra para generar seguridad jurídica que incentive inversiones de largo plazo en conservación. Esta intervención multidimensional ataca simultáneamente varios de los factores estructurales que generan presión hacia deforestación (ausencia de alternativas productivas rentables y sostenibles, falta de asistencia técnica, desconexión de mercados, informalidad en tenencia de tierra), generando efectos observables que el reconocimiento jurídico de derechos de la naturaleza por sí solo, sin estas intervenciones operativas complementarias, no produce.

El reforzamiento significativo del control territorial mediante la Fuerza de Tarea Artemisa (operación conjunta militar-policial especializada en control de deforestación) se intensificó durante 2021-2023 con incremento de despliegues en zonas identificadas como hotspots de deforestación. Aunque esta intervención coercitiva opera formalmente bajo mandato constitucional general de protección ambiental (Constitución Política artículos 79-80) y no específicamente como mecanismo de implementación de la Sentencia STC 4360-2018, genera efectos disuasivos directos sobre deforestación ilegal mediante presencia militar permanente, operativos de decomiso de maquinaria, judicialización de responsables, y destrucción de infraestructura asociada a deforestación (aserríos ilegales, campamentos de explotación maderera). El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2024) señala que la reducción histórica del 52% en deforestación en Putumayo entre 2022 y 2023 (bajando de niveles cercanos a 10 kha a 7.4 kha) coincide temporalmente con intensificación documentada de operativos Artemisa en los cuatro municipios con mayores tasas históricas de deforestación.

La Procuraduría General de la Nación, en ejercicio de su función constitucional de vigilancia superior de la gestión pública, estableció seguimiento específico al cumplimiento de la Sentencia STC 4360-2018 mediante instalación del Panel de Expertos en junio de 2021 (Procuraduría General de la Nación, 2021) y realización de mesas técnicas periódicas donde entidades responsables deben reportar avances. Esta presión institucional permanente, con requerimientos formales, advertencias públicas sobre incumplimientos, y amenazas de sanciones disciplinarias a funcionarios responsables, generó incentivos institucionales para que entidades gubernamentales priorizaran efectivamente programas de control de deforestación en sus agendas y asignaciones presupuestales. Sin embargo, incluso con este seguimiento activo, la Procuraduría advirtió en marzo de 2025 que varias entidades continúan presentando reportes con datos desactualizados, cifras repetidas de años anteriores, o campos incompletos (Procuraduría General de la Nación, 2025), evidenciando que persisten dificultades significativas de implementación efectiva incluso seis años después de la sentencia original.

La convergencia temporal de estas múltiples intervenciones (Conservar Paga, núcleos forestales, control militar reforzado, seguimiento institucional intensivo) durante 2021-2023 dificulta aislar metodológicamente la contribución específica atribuible exclusivamente a la implementación de derechos de la naturaleza versus otros factores concurrentes. La reducción observada de deforestación resulta de un sistema complejo de intervenciones donde los derechos de la naturaleza proporcionan el marco normativo habilitante y legitimador (estableciendo mandato judicial vinculante de reducir deforestación a cero, declarando prevalencia de protección ecosistémica sobre intereses económicos extractivos, ordenando participación de comunidades afectadas), pero la materialización territorial efectiva de conservación requiere complementariamente instrumentos económicos directos (pagos por conservación),

intervenciones productivas concretas (alternativas económicas viables), presencia coercitiva del Estado (control militar), y seguimiento institucional persistente (vigilancia de cumplimiento).

Esta multicausalidad de la reducción de deforestación observada durante 2021-2023 no invalida la relevancia de los derechos de la naturaleza, sino que evidencia sus mecanismos reales de operación en contextos territoriales complejos. Los derechos de la naturaleza no funcionan como interruptor que automáticamente detiene deforestación una vez reconocidos jurisprudencialmente, sino como marco normativo que: (a) legitima jurídicamente priorización de conservación ecosistémica sobre desarrollos extractivos, como se evidenció en el borrador de resolución de la ANLA de septiembre 2024 para excluir actividades petroleras del bioma amazónico fundamentándose explícitamente en la Sentencia STC 4360-2018 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024a); (b) genera mandatos judiciales vinculantes que obligan a entidades gubernamentales a actuar bajo amenaza de sanciones por desacato; (c) empodera a organizaciones sociales, comunidades indígenas y organizaciones ambientalistas para exigir cumplimiento mediante acciones de tutela, acciones populares, y participación en mesas de seguimiento; y (d) transforma narrativas públicas sobre relación sociedad-naturaleza, legitimando discursos y prácticas de conservación que previamente eran marginales en debates de política pública.

8.3.6.4 Síntesis interpretativa: Contribución de los derechos de la naturaleza en contexto de multicausalidad

El análisis temporal desagregado de los tres períodos metodológicos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) evidencia que la relación entre reconocimiento de derechos de la naturaleza y cambios en patrones de deforestación no es directa ni inmediata, sino mediada por múltiples factores contextuales que condicionan la implementación territorial efectiva de instrumentos

jurídicos. Atribuir causalmente la reducción de deforestación observada desde 2021 exclusivamente a la maduración de la implementación de derechos de la naturaleza constituiría simplificación que ignora la evidencia documentada de multicausalidad. Inversamente, concluir que los derechos de la naturaleza son irrelevantes porque no generaron reducción inmediata de deforestación durante 2016-2020 ignoraría sus mecanismos reales de operación como marco normativo habilitante de intervenciones complementarias.

La interpretación metodológicamente rigurosa de la evidencia temporal sugiere que los derechos de la naturaleza contribuyen a conservación de cobertura forestal mediante tres mecanismos principales, ninguno de los cuales opera instantáneamente: Primero, establecen marco jurídico vinculante que obliga a instituciones gubernamentales a priorizar conservación ecosistémica, generando mandatos judiciales cuyo incumplimiento acarrea sanciones. Este mecanismo requiere tiempo de maduración porque las instituciones deben desarrollar capacidades, asignar presupuestos, contratar personal, y diseñar programas, procesos que no ocurren inmediatamente tras emisión de sentencias. Segundo, legitiman y empoderan actores sociales (comunidades indígenas, organizaciones ambientalistas, movimientos sociales) para participar activamente en decisiones ambientales y exigir cumplimiento de obligaciones estatales de protección. Este empoderamiento genera procesos de movilización social y apropiación comunitaria que trascienden mecanismos institucionales formales, pero requieren tiempo de construcción organizativa. Tercero, transforman gradualmente marcos interpretativos y narrativas públicas sobre relación sociedad-naturaleza, legitimando discursos y prácticas ecocéntricas que previamente eran marginales, proceso cultural de largo plazo que no genera efectos inmediatos medibles en indicadores de cobertura forestal.

La comparación de los tres períodos evidencia asimetría temporal crítica: el período pre-reconocimiento (2001-2010) operó durante década completa bajo paradigma antropocéntrico tradicional con tasa promedio de 8.5 kha/año; el período que incluye el reconocimiento (2011-2020) experimentó la crisis más severa (12.3 kha/año promedio, pico de 14.1 kha en 2018) por factores sociopolíticos (post-acuerdo, reconfiguración territorial) que superaron ampliamente capacidad de instrumentos jurídicos recién establecidos; el período post-reconocimiento (2021-2023) muestra reducción significativa (9.2 kha/año promedio, llegando a 7.4 kha en 2023) que resulta de convergencia de múltiples intervenciones donde derechos de la naturaleza constituyen componente del marco normativo pero no factor único causal.

La evidencia territorial sobre efectividad diferencial según tipo de ordenamiento (territorios indígenas 89% cobertura con 0.12% pérdida anual; áreas SINAP 94% cobertura con 0.08% pérdida; zonas sin protección 62% cobertura con 0.89% pérdida) resulta particularmente reveladora porque estas diferencias son observables tanto antes como después del reconocimiento de derechos de la naturaleza, sugiriendo que efectividad en conservación se fundamenta primariamente en consolidación institucional y territorial de figuras de protección (territorios indígenas constituidos décadas antes, áreas protegidas establecidas desde 1984) más que en reconocimiento jurídico reciente. Los derechos de la naturaleza reconocidos en 2016-2018 se superponen sobre estas figuras territoriales preexistentes, potencialmente fortaleciendo sus marcos de protección, pero no creando ex Novo la conservación observada.

Finalmente, el período analizado (2001-2023, con reconocimiento de derechos de la naturaleza en 2016-2018) representa ventana temporal de apenas cinco a siete años post-reconocimiento, duración probablemente insuficiente para evaluar efectos de largo plazo de instrumentos jurídicos cuya implementación plena requiere transformaciones institucionales,

culturales y económicas que operan en escalas temporales decenales. Como señalan Kauffman y Martin (2017) en su análisis comparativo internacional sobre efectividad de derechos de la naturaleza, evaluaciones metodológicamente rigurosas requieren mínimo 15-20 años de datos post-reconocimiento para aislar estadísticamente efectos específicos de instrumentos jurídicos versus tendencias de fondo y factores contextuales concurrentes. Los hallazgos de esta investigación sobre el período 2016-2023 deben interpretarse, por tanto, como evaluación preliminar de experiencia jurídica aún en desarrollo activo, no como valoración definitiva de efectividad o ineffectividad de derechos de la naturaleza en conservación de ecosistemas amazónicos. La continuación del monitoreo durante próxima década (2024-2033) será crítica para determinar si la reducción de deforestación observada desde 2021 se sostiene, profundiza o revierte, proporcionando evidencia temporal más robusta sobre contribución real de derechos de la naturaleza a conservación territorial en la Amazonía colombiana.

. 8.4 ANÁLISIS INTEGRADO DE RESULTADOS

La integración de los hallazgos obtenidos a través de la revisión documental, el análisis de indicadores de cobertura forestal y la comparación entre marcos jurídicos de protección permite comprender la contribución específica de los derechos de la naturaleza en la protección y conservación de la biodiversidad amazónica del departamento de Putumayo.

8.4.1 Síntesis de hallazgos por objetivo

En relación con el objetivo 1 (caracterización de marcos teóricos y jurídicos), el análisis documental evidenció que los derechos de la naturaleza en Colombia se consolidan como construcción jurisprudencial progresiva que transita desde el constitucionalismo ecológico tradicional hacia el reconocimiento explícito de la naturaleza como sujeto de derechos. La Sentencia T-622 de 2016 sobre el río Atrato y la Sentencia STC 4360-2018 sobre la Amazonía

representan hitos jurídicos que incorporan principios biocéntricos, derechos intergeneracionales y obligaciones de protección activa del ecosistema. Este desarrollo jurisprudencial no surge aisladamente, sino como respuesta institucional a crisis ambientales documentadas (deforestación acelerada, conflictos socioambientales, amenazas a la integridad ecosistémica) y como parte de una tendencia latinoamericana más amplia de constitucionalismo ecológico que incluye experiencias precursoras en Ecuador (2008) y Bolivia (2010).

En cuanto al objetivo específico 2 (caracterización de cambios en cobertura forestal), el análisis de indicadores satelitales durante 2001-2023 documentó dinámicas territoriales diferenciadas. Putumayo perdió 233,880 hectáreas de bosque en este período, equivalente al 11.2% de su cobertura inicial, con tasa promedio anual de 10,168 ha/año pero con variabilidad temporal significativa: intensificación durante 2016-2020 (pico de 15,200 ha/año) seguida de reducción gradual desde 2021 (7,800 ha/año). La fragmentación del paisaje evidencia patrones espaciales heterogéneos, con municipios como Mocoa y Valle del Guamuez presentando fragmentación alta a muy alta (>60% en fragmentos pequeños), mientras que Puerto Leguízamo y Puerto Asís mantienen fragmentos grandes que superan las 50,000 hectáreas. Estos datos cuantifican la magnitud del desafío de conservación pero también identifican núcleos forestales prioritarios para estrategias de protección.

El objetivo 3 (análisis comparativo entre marcos jurídicos y conservación), los hallazgos muestran correspondencias claras entre tipo de ordenamiento territorial y efectividad en conservación de cobertura. Los territorios indígenas conservan el 88% de su cobertura forestal original con tasa de pérdida anual de 0.15%, las áreas SINAP mantienen el 94% con pérdida de 0.08% anual, mientras que las zonas sin protección especial retienen solo el 62% de su cobertura con pérdida de 0.89% anual. Estas diferencias, observables tanto antes como después del

reconocimiento de derechos de la naturaleza en 2016-2018, sugieren que la efectividad en conservación se fundamenta principalmente en la consolidación institucional y territorial de figuras de protección preexistentes, sobre las cuales los derechos de la naturaleza se superponen como capa jurídica adicional de fortalecimiento.

8.4.2 Contribución específica de los derechos de la naturaleza

El análisis permite identificar tres mecanismos a través de los cuales los derechos de la naturaleza contribuyen a la protección y conservación de la biodiversidad amazónica en Putumayo, aunque su efectividad plena requiere períodos de implementación más prolongados:

En primer lugar, como instrumento de fortalecimiento jurídico de figuras territoriales preexistentes, es aquí donde las sentencias sobre la Amazonía colombiana no crean nuevos territorios protegidos, pero sí transforman el estatus jurídico del ecosistema amazónico desde objeto de protección hacia sujeto titular de derechos, generando obligaciones estatales específicas de restauración, prevención del daño y garantía de integridad ecosistémica. En Putumayo, esto se traduce en órdenes judiciales concretas dirigidas a instituciones como CORPOAMAZONIA, Parques Nacionales y gobiernos municipales para implementar planes de acción específicos en territorios indígenas y áreas protegidas del SINAP.

Seguido a esto el marco conceptual que legitima la gobernanza ambiental indígena, en el que se da el reconocimiento de la Amazonía como sujeto de derechos valida constitucionalmente las prácticas tradicionales de manejo territorial de comunidades indígenas, cuyos resguardos muestran las tasas de conservación más altas del departamento (88% de cobertura remanente). Los derechos de la naturaleza proporcionan sustento jurídico para que autoridades indígenas ejerzan funciones de control territorial y protección ambiental que previamente carecían de

reconocimiento institucional explícito, fortaleciendo así mecanismos de conservación comunitaria que han operado efectivamente durante décadas.

Finalmente la herramienta de justiciabilidad y exigibilidad de protección ambiental, donde las sentencias sobre derechos de la naturaleza establecen mecanismos de seguimiento judicial, conformación de comisiones de verificación y posibilidad de acciones de tutela para exigir cumplimiento de obligaciones estatales de protección ecosistémica. Aunque la implementación de estas órdenes enfrenta limitaciones presupuestales e institucionales, su existencia genera presión institucional para priorizar acciones de conservación y permite a comunidades locales activar mecanismos judiciales cuando se evidencian amenazas a la integridad del ecosistema.

8.4.3 Limitaciones del reconocimiento jurídico frente a factores estructurales de deforestación

No obstante, estos aportes, el análisis también evidencia que el reconocimiento de derechos de la naturaleza enfrenta limitaciones estructurales significativas, ya que los factores de transformación territorial identificados (expansión agropecuaria 35%, cultivos de uso ilícito 28%, actividades minero-energéticas 15%, infraestructura 12%, otros 10%) responden a dinámicas socioeconómicas profundas que no se resuelven únicamente mediante instrumentos jurídicos. La reducción de la deforestación observada desde 2021 (de 15,200 ha/año en 2020 a 7,800 ha/año en 2023) coincide temporalmente con la implementación de políticas específicas de control forestal, erradicación forzada de cultivos ilícitos y restricciones de movilidad durante pandemia COVID-19, sugiriendo que múltiples factores concurren en la determinación de dinámicas forestales.

Adicionalmente, las zonas sin protección especial que concentran el 40% del territorio departamental muestran degradación acelerada (pérdida de 0.89% anual, fragmentación alta) independientemente del reconocimiento jurídico de derechos amazónicos, indicando que la extensión territorial de instrumentos de protección requiere no solo declaraciones jurídicas sino capacidades institucionales de implementación, recursos financieros para compensación de oportunidades económicas perdidas y construcción de alternativas productivas sostenibles que resulten económicamente viables para poblaciones locales.

8.4.4 Valoración del aporte de la investigación

Esta investigación contribuye al conocimiento sobre derechos de la naturaleza en tres aspectos principales:

En la parte metodológica, demuestra que el análisis de efectividad de instrumentos jurídicos ambientales requiere integración de múltiples fuentes de evidencia: revisión documental de marcos normativos y jurisprudenciales, análisis cuantitativo de indicadores territoriales verificables y contextualización de dinámicas socioeconómicas concurrentes. La aproximación descriptivo-analítica basada en fuentes secundarias, aunque no permite establecer relaciones causales directas, proporciona caracterización rigurosa de correspondencias observables entre marcos jurídicos y patrones de conservación que aportan evidencia empírica al debate sobre efectividad de derechos de la naturaleza.

En cuanto a la parte empírica, documenta por primera vez para el departamento de Putumayo las dinámicas específicas de cambio de cobertura forestal durante el período 2001-2023, desagregadas por tipo de ordenamiento territorial y analizadas en relación con la cronología de reconocimiento de derechos de la naturaleza. Los datos cuantificados sobre tasas de pérdida diferencial (0.15% en territorios indígenas, 0.08% en áreas SINAP, 0.89% en zonas

sin protección) proporcionan línea base verificable para futuras evaluaciones de evolución de conservación en el departamento.

Por último, en la parte conceptual, contribuye a matizar expectativas sobre derechos de la naturaleza: estos instrumentos jurídicos no funcionan como soluciones automáticas a crisis ambientales sino como marcos normativos que fortalecen figuras territoriales preexistentes, legitiman gobernanza comunitaria y generan justiciabilidad de obligaciones de protección, pero cuya efectividad depende críticamente de capacidades institucionales de implementación, disponibilidad de recursos financieros y construcción de alternativas económicas sostenibles. Los derechos de la naturaleza son condición necesaria pero no suficiente para conservación efectiva de ecosistemas amazónicos.

8.4.5 Respuesta a la pregunta de investigación

Retomando la pregunta central que orientó esta investigación (¿Cómo contribuyen los derechos de la naturaleza a la protección y conservación de la biodiversidad en la Amazonía colombiana, específicamente en el departamento de Putumayo?), los resultados permiten formular la siguiente respuesta fundamentada:

Los derechos de la naturaleza reconocidos mediante las sentencias T-622 de 2016 y STC 4360-2018 contribuyen a la protección y conservación de la biodiversidad amazónica en Putumayo principalmente como instrumentos de fortalecimiento jurídico-institucional de figuras territoriales de protección preexistentes (territorios indígenas, áreas SINAP), como marcos conceptuales que legitiman la gobernanza ambiental comunitaria indígena, y como herramientas de justiciabilidad que permiten exigir cumplimiento de obligaciones estatales de protección ecosistémica. Su efectividad para revertir dinámicas de deforestación se evidencia de manera limitada en el período 2016-2023 analizado, dado que la conservación exitosa documentada en

territorios indígenas (88% cobertura remanente) y áreas protegidas (94% cobertura) responde principalmente a consolidación territorial y gobernanza institucional establecidas décadas antes del reconocimiento de derechos de la naturaleza. La ventana temporal de cinco a siete años post-reconocimiento resulta probablemente insuficiente para evaluar efectos de largo plazo de instrumentos jurídicos cuya implementación plena requiere transformaciones institucionales, culturales y económicas que operan en escalas temporales decenales.

La contribución más significativa de los derechos de la naturaleza en el contexto del Putumayo no radica en la creación ex novo de conservación, sino en el fortalecimiento del marco jurídico-conceptual que sustenta prácticas territoriales de protección que comunidades indígenas han desarrollado históricamente y que áreas protegidas han implementado institucionalmente desde décadas previas. Este fortalecimiento jurídico genera potencial para consolidar conservación a largo plazo, especialmente si se acompaña de recursos financieros adecuados, capacidades institucionales de implementación y construcción de alternativas económicas sostenibles que reduzcan presiones de transformación territorial en las zonas sin protección especial donde se concentra actualmente la deforestación acelerada.

9. USUARIOS Y APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS

Los resultados de esta investigación constituyen un aporte al conocimiento sobre la efectividad de instrumentos jurídicos de protección ambiental en contextos amazónicos, proporcionando evidencia empírica verificable sobre patrones de conservación de cobertura forestal en el departamento de Putumayo durante el período 2001-2023. La información generada tiene aplicabilidad directa para diversos usuarios institucionales, comunitarios y académicos que desarrollan actividades relacionadas con conservación de biodiversidad, implementación de políticas ambientales y gestión territorial en la Amazonía colombiana.

9.1 Instituciones gubernamentales y autoridades ambientales

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible puede utilizar los hallazgos sobre diferencias en tasas de conservación según tipo de ordenamiento territorial (territorios indígenas 88% cobertura remanente, áreas SINAP 94%, zonas sin protección 62%) para diseñar estrategias diferenciadas de implementación de la Política Nacional para el Control de la Deforestación. Los datos cuantificados sobre fragmentación del paisaje por municipio permiten priorizar territorialmente la asignación de recursos del Fondo de Acción Ambiental y del Programa de Pago por Servicios Ambientales.

En cuanto a CORPOAMAZONIA, como autoridad ambiental regional responsable de la gestión ambiental en Putumayo, puede emplear los indicadores de pérdida de cobertura forestal desagregados por municipio (Valle del Guamuez 1.45% anual, Puerto Leguízamo 0.08% anual) para focalizar acciones de control y vigilancia ambiental. La identificación de siete corredores

biológicos críticos con interrupciones de conectividad proporciona insumos técnicos para priorizar proyectos de restauración ecológica financiados mediante tasas retributivas y compensaciones ambientales.

Parques Nacionales Naturales de Colombia puede utilizar el análisis sobre efectividad de áreas protegidas del SINAP en Putumayo (94% cobertura remanente, tasa de pérdida 0.08% anual) como evidencia de efectividad de esta figura de protección para sustentar procesos de declaratoria de nuevas áreas protegidas en zonas identificadas con alta fragmentación. Los datos sobre presiones en zonas de amortiguamiento (tasa de pérdida 0.45% anual) permiten justificar fortalecimiento de estrategias de relacionamiento comunitario y control territorial en estas zonas de transición.

Gobernaciones departamentales y alcaldías municipales del departamento de Putumayo pueden incorporar los mapas de fragmentación del paisaje y los indicadores de pérdida de cobertura forestal municipal en la actualización de Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo y Esquemas de Ordenamiento Territorial. La identificación de tres municipios con fragmentación muy alta (Valle del Guamuez, Orito, San Miguel) proporciona criterios técnicos para establecer áreas de especial importancia ecosistémica, corredores de conservación y zonas de regulación estricta de actividades de transformación territorial.

Finalmente, la Procuraduría General de la Nación, en su función de seguimiento al cumplimiento de la Sentencia STC 4360-2018 sobre protección de la Amazonía, puede utilizar los indicadores cuantitativos de cobertura forestal y fragmentación del paisaje desarrollados en esta investigación como línea base para evaluar efectividad de acciones implementadas por entidades responsables. Los datos del período 2001-2023 permiten contextualizar tendencias de

largo plazo y verificar si las medidas adoptadas post-sentencia generan cambios medibles en dinámicas de deforestación.

9.2 Territorios indígenas y organizaciones comunitarias

Organizaciones indígenas del departamento de Putumayo (OZIP - Organización Zonal Indígena del Putumayo, UNIPA - Unidad de Organizaciones Indígenas del Pueblo Awá, cabildos indígenas) pueden utilizar los datos sobre efectividad de territorios indígenas en conservación de cobertura forestal (88% cobertura remanente, tasa de pérdida 0.15% anual) como evidencia técnica para:

- Sustentar solicitudes de ampliación de resguardos indígenas ante el Ministerio del Interior y la Agencia Nacional de Tierras, demostrando que la gobernanza territorial indígena constituye una estrategia efectiva de conservación de ecosistemas amazónicos.
- Acceder a recursos de cooperación internacional para fortalecimiento de guardia ambiental comunitaria y sistemas de monitoreo territorial participativo.
- Argumentar jurídicamente en procesos de consulta previa sobre proyectos que amenacen integridad territorial, utilizando los datos de fragmentación para demostrar vulnerabilidad ecosistémica de territorios.
- Negociar mecanismos de Pago por Servicios Ambientales y esquemas de compensación por conservación con entidades gubernamentales y sector privado.

También estas las Juntas de Acción Comunal y organizaciones campesinas en zonas sin protección especial pueden utilizar los hallazgos sobre alta tasa de deforestación en estas áreas (0.89% anual) para gestionar apoyo técnico y financiero para implementación de sistemas productivos sostenibles que reduzcan presión sobre bosques remanentes. Los datos sobre

fragmentación proporcionan argumentos para solicitar declaratoria de Reservas Naturales de la Sociedad Civil en predios con fragmentos forestales prioritarios para conectividad ecológica.

9.3 Sector académico y centros de investigación

Universidades con programas de ciencias ambientales, derecho ambiental y desarrollo sostenible pueden utilizar los resultados como material académico para cursos sobre constitucionalismo ecológico, derechos de la naturaleza, ecología del paisaje y políticas de conservación. La metodología desarrollada para integrar revisión documental jurisprudencial con análisis de indicadores espaciales constituye un protocolo replicable para trabajos de grado y proyectos de investigación en otros contextos amazónicos.

IDEAM, responsable del monitoreo oficial de bosques en Colombia, puede utilizar el análisis temporal de cambios de cobertura forestal en Putumayo (2001-2023) para validar y contextualizar sus reportes anuales de deforestación. La desagregación de datos por tipo de ordenamiento territorial proporciona información complementaria a los reportes por municipio que IDEAM publica periódicamente.

9.4 Sector privado y desarrolladores de proyectos

Empresas con operaciones en el departamento de Putumayo (sector petrolero, agroindustrial, infraestructura) pueden utilizar los mapas de fragmentación y los datos sobre corredores biológicos críticos para diseñar medidas de manejo ambiental, compensaciones por pérdida de biodiversidad y estrategias de no pérdida neta de bosque en sus planes de gestión ambiental. La identificación de zonas con alta fragmentación permite priorizar inversiones en restauración ecológica como parte de obligaciones de compensación ambiental.

Por otro lado, están las Consultoras ambientales que elaboran estudios de impacto ambiental pueden incorporar los indicadores de fragmentación del paisaje y los datos de cobertura forestal municipal como línea base territorial para evaluación de proyectos, fortaleciendo la calidad técnica de análisis de impactos acumulativos sobre ecosistemas forestales.

10. CONCLUSIONES

Esta investigación analizó la relación entre instrumentos jurídicos de protección ambiental, incluyendo los derechos de la naturaleza, y los patrones de conservación de cobertura forestal en el departamento de Putumayo durante el período 2001-2023. A través de una metodología mixta que integró revisión documental sistemática de 157 fuentes con análisis de indicadores espaciales de Global Forest Watch, se establecieron correspondencias entre marcos jurídicos de protección y dinámicas territoriales observables en uno de los departamentos amazónicos con mayor relevancia ecosistémica del país.

Los hallazgos evidencian que la conservación de cobertura forestal en contextos amazónicos complejos no responde a factores únicos sino a sistemas multicausales donde instrumentos jurídicos, capacidades institucionales, sistemas de gobernanza local, y dinámicas socioeconómicas interactúan de formas específicas según contextos territoriales diferenciados. Las conclusiones se presentan organizadas según los tres objetivos específicos planteados, seguidas de una síntesis integradora que responde a la pregunta central de investigación.

10.1 Conclusiones del Objetivo Específico 1: Caracterización de marcos teóricos, evolución jurisprudencial y estado territorial

La revisión documental identificó cuatro marcos teóricos fundamentales que sustentan los derechos de la naturaleza: el ecocentrismo, que reconoce el valor intrínseco de los ecosistemas completos; el biocentrismo jurídico, que otorga derechos a todos los seres vivos; el constitucionalismo ecológico, que integra la protección ambiental en el ordenamiento constitucional; y la justicia ambiental intergeneracional, que garantiza derechos de las generaciones futuras. La síntesis comparativa de estos marcos evidenció que, aunque presentan diferencias conceptuales significativas en cuanto a sujeto de valor moral y alcance de derechos, convergen en la necesidad de superar el paradigma antropocéntrico tradicional del derecho ambiental.

El análisis jurisprudencial confirmó que Colombia ha desarrollado un modelo progresivo de reconocimiento de derechos de la naturaleza por vía judicial, iniciando con el río Atrato (Sentencia T-622 de 2016) y expandiéndose a la Amazonía colombiana (Sentencia STC 4360-2018), constituyendo uno de los desarrollos más avanzados en constitucionalismo ecológico a nivel latinoamericano. Sin embargo, la línea temporal construida evidenció que estos reconocimientos jurisprudenciales se encuentran en etapa inicial de implementación, con apenas 6-8 años desde su promulgación hasta el presente análisis.

La caracterización territorial del departamento de Putumayo estableció una línea base que evidencia condiciones favorables para la conservación: 81% de cobertura forestal según Global Forest Watch (2024), posicionándolo como el tercer departamento con mayor cobertura boscosa de Colombia. El análisis identificó la presencia de múltiples figuras de ordenamiento territorial, destacando que los territorios indígenas representan el 39,5% del departamento y las áreas

protegidas del SINAP el 20,5%, configurando un 60% del territorio bajo algún régimen de protección especial preexistente al reconocimiento de derechos de la naturaleza.

La caracterización también identificó presiones ambientales significativas que condicionan la implementación de instrumentos de protección: cultivos de uso ilícito (concentrados en San Miguel, Puerto Asís y Valle del Guamuez según UNODC 2023), expansión agropecuaria (particularmente ganadería extensiva y palma africana), actividades minero-energéticas (exploración petrolera y minería aurífera), y limitaciones de presencia institucional en zonas rurales dispersas. Estas presiones constituyen factores contextuales que condicionan la evaluación de la efectividad de los instrumentos jurídicos de protección ambiental.

10.2 Conclusiones del Objetivo Específico 2: Cuantificación de cambios de cobertura forestal e identificación de factores de transformación

El análisis temporal de cambios de cobertura forestal durante 2001-2023 evidenció una pérdida promedio de 10.5 kha/año en el departamento de Putumayo, con variaciones significativas según períodos sociopolíticos: 8.5 kha/año en 2001-2010 (período de intensificación del conflicto armado), 12.3 kha/año en 2011-2020 (período de mayor deforestación coincidente con post-desmovilización), y reducción a 10.6 kha/año en 2021-2023 (implementación de políticas de control más estrictas). Esta periodización permitió identificar que el período 2011-2020 concentró las mayores tasas de deforestación departamental, coincidiendo temporalmente con el reconocimiento jurisprudencial de los derechos de la naturaleza (2016-2018).

La identificación de factores de transformación territorial mediante triangulación documental y análisis de fuentes secundarias estableció que las actividades agropecuarias

constituyen el factor más significativo (35% del total de pérdida forestal), seguidas por cultivos de uso ilícito (28%), sector minero-energético (15%), infraestructura y conectividad (12%), y otros factores (10%). Esta distribución evidencia la multicausalidad de la deforestación amazónica, donde factores económicos, institucionales y sociopolíticos convergen para generar presiones sobre los ecosistemas forestales.

La caracterización de fragmentación del paisaje mediante índices aplicados a nivel municipal reveló patrones espaciales diferenciados: Puerto Leguizamo presenta baja fragmentación con 93% de su área forestal en fragmentos grandes (>1000 ha), mientras que Valle del Guamuez, Orito y San Miguel muestran fragmentación muy alta con predominio de fragmentos pequeños (<100 ha). El análisis evidenció que los municipios con mayor fragmentación se ubican en zonas de piedemonte andino-amazónico con mayor accesibilidad vial, suelos con aptitud agropecuaria, procesos históricos de colonización campesina, y concentración de economías ilícitas, sugiriendo una correspondencia entre fragmentación y dinámicas territoriales específicas identificables espacialmente.

La evaluación de conectividad ecológica mediante caracterización cualitativa descriptiva identificó tres patrones principales: corredores conservados a lo largo de riberas de principales ríos (Putumayo, Caquetá, San Miguel) que mantienen conectividad relativamente continua; corredores fragmentados en zonas de piedemonte con interrupciones significativas debido a expansión agropecuaria; y áreas críticas de des conectividad en sectores con alta presión de cultivos ilícitos que crean "islas" de bosque con limitada viabilidad ecológica a largo plazo.

10.3 Conclusiones del Objetivo Específico 3: Análisis de correspondencias entre patrones de conservación y marcos jurídicos

El análisis comparativo entre tipos de ordenamiento territorial evidenció patrones diferenciales significativos en indicadores de conservación. Los territorios indígenas mantienen cobertura forestal promedio del 89% con tasas de pérdida anual del 0.12%, mientras que las áreas protegidas del SINAP presentan cobertura del 94% con pérdida del 0.08% anual. En contraste, las zonas sin protección especial registran cobertura del 62% con tasas de pérdida del 0.89% anual, y las zonas de conflicto muestran cobertura del 45% con pérdida del 1.34% anual. Estos datos evidencian diferencias cuantificables entre tipos de ordenamiento territorial, sugiriendo una asociación observable entre la existencia de figuras territoriales consolidadas y mejores indicadores de conservación de cobertura forestal.

Un hallazgo metodológico fundamental de esta investigación es el reconocimiento de que los derechos de la naturaleza reconocidos por vía jurisprudencial (Sentencia T-622 de 2016 y Sentencia STC 4360-2018) no constituyen figuras territoriales delimitadas equiparables a resguardos indígenas o áreas protegidas del SINAP, sino un marco normativo superpuesto que aplica a todo el territorio amazónico. Los resultados del análisis comparativo evidencian que las figuras de ordenamiento territorial preexistentes al reconocimiento de derechos de la naturaleza particularmente los resguardos indígenas (constituido décadas antes) y las áreas protegidas del SINAP son las que garantizan los mejores indicadores de conservación de cobertura forestal en Putumayo.

El análisis temporal desagregado de los tres períodos metodológicos (2001-2010, 2011-2020, 2021-2023) evidenció que los derechos de la naturaleza operan mediante tres mecanismos principales identificados: primero, establecen marco jurídico vinculante que obliga a

instituciones gubernamentales a priorizar conservación ecosistémica; segundo, legitiman y empoderan actores sociales (comunidades indígenas, organizaciones ambientalistas) para participar activamente en decisiones ambientales; tercero, transforman gradualmente marcos interpretativos sobre relación sociedad- naturaleza. Ninguno de estos mecanismos opera instantáneamente, requiriendo períodos de maduración institucional de varios años para generar efectos territoriales observables.

Los derechos de la naturaleza, reconocidos jurisprudencialmente entre 2016 y 2018, aún no muestran un impacto directo diferenciado medible por sí solos en los patrones de conservación durante el período analizado (2001-2023), sino que su efectividad se materializa a través de las figuras territoriales consolidadas preexistentes. Este hallazgo no invalida la importancia de los derechos de la naturaleza como marco normativo innovador, sino que evidencia que su implementación territorial requiere articulación con figuras de ordenamiento territorial consolidadas, presencia institucional efectiva, y tiempos de maduración más extensos para generar impactos observables en la conservación de cobertura forestal.

La correspondencia temporal entre el desarrollo jurisprudencial de derechos de la naturaleza (2016-2018) y el período de mayor deforestación departamental (2016-2020: 12.3 kha/año) plantea interrogantes sobre los mecanismos y tiempos necesarios para la implementación territorial efectiva de instrumentos jurídicos. El análisis sugiere que el reconocimiento jurídico por sí mismo presenta limitaciones para la conservación territorial efectiva en contextos de alta presión socioeconómica, requiriendo complementarse con presencia institucional consolidada, mecanismos de control territorial efectivos, y participación de comunidades locales en la implementación.

La evolución temporal documentada muestra comportamiento diferenciado por períodos: el período pre-reconocimiento (2001-2010) operó con tasa promedio de 8.5 kha/año bajo paradigma antropocéntrico tradicional; el período que incluye el reconocimiento (2011-2020) experimentó la mayor deforestación histórica (12.3 kha/año promedio, pico de 14.1 kha en 2018) por factores sociopolíticos del post-acuerdo que superaron capacidad de instrumentos jurídicos recién establecidos; el período post-reconocimiento (2021-2023) evidencia reducción significativa (llegando a 7.4 kha en 2023) que resulta de convergencia de múltiples intervenciones donde derechos de la naturaleza constituyen componente del marco normativo habilitante pero no factor único causal.

El análisis identificó factores asociados con mejores patrones de conservación: (1) sistemas de gobernanza territorial consolidada, evidenciados en territorios indígenas con coberturas forestales del 89% y fragmentación baja; (2) instrumentos jurídicos de protección especial preexistentes, como las áreas del SINAP que mantienen 94% de cobertura; y (3) presencia institucional efectiva, observable en zonas con mejor desempeño de conservación. En contraste, los factores asociados con mayor degradación incluyen: (1) limitaciones de presencia institucional, particularmente en zonas rurales dispersas; (2) persistencia de economías ilícitas, concentradas en municipios específicos; y (3) actividades agropecuarias y extractivas en territorios sin protección especial.

Conclusión General

En respuesta a la pregunta central de investigación sobre cómo se relacionan los instrumentos de protección ambiental, incluyendo los derechos de la naturaleza, con los patrones de conservación de cobertura forestal en Putumayo durante 2001-2023, esta investigación concluye que dicha relación es indirecta, mediada por múltiples factores contextuales, y

condicionada por la confluencia de capacidades institucionales, sistemas de gobernanza territorial consolidados, y dinámicas socioeconómicas estructurales que operan en escalas temporales diferenciadas.

Los resultados sugieren que los derechos de la naturaleza constituyen un marco normativo importante pero insuficiente por sí mismo, requiriendo complementarse con instrumentos de ordenamiento territorial consolidados, fortalecimiento de capacidades institucionales, y tiempos de maduración suficientes para materializar su efectividad en la protección de ecosistemas amazónicos. La investigación también evidencia que las figuras territoriales con reconocimiento previo al desarrollo jurisprudencial de derechos de la naturaleza particularmente territorios indígenas y áreas protegidas del SINAP mantienen los mejores indicadores de conservación, sugiriendo que la efectividad en conservación se fundamenta en la consolidación institucional y territorial más que en el reconocimiento jurídico reciente.

La articulación entre los marcos conceptuales de bioeconomía y gobernanza ambiental desarrollados en el marco teórico con los hallazgos empíricos de esta investigación permite concluir que la conservación efectiva de ecosistemas amazónicos requiere un modelo integrado que trascienda el reconocimiento jurídico de derechos de la naturaleza. La bioeconomía sostenible emerge como un mecanismo potencial para reducir presiones sobre ecosistemas forestales, particularmente en zonas donde las actividades agropecuarias y extractivas constituyen los principales motores de deforestación (35% y 15% respectivamente). Sin embargo, la implementación territorial de modelos bioeconómicos está condicionada por la existencia de sistemas de gobernanza consolidados que garanticen participación efectiva de comunidades locales, presencia institucional suficiente, y mecanismos de control territorial operativos.

Los territorios indígenas, que materializan en la práctica estos principios de gobernanza participativa, evidencian que la efectividad en conservación se fundamenta en la confluencia de reconocimiento de derechos territoriales, autonomía de gestión, conocimientos tradicionales de manejo ecosistémico, y capacidad de control efectivo sobre sus territorios. Esta confluencia de factores, más que el reconocimiento jurídico reciente de derechos de la naturaleza por sí solo, explica los patrones diferenciales de conservación observados en Putumayo durante el período 2001-2023.

La metodología desarrollada, que integra revisión documental con análisis de indicadores espaciales de fuentes oficiales, constituye un protocolo replicable para evaluar correspondencias entre marcos jurídicos y patrones territoriales de conservación en otros departamentos amazónicos o ecosistemas estratégicos. La investigación reconoce sus limitaciones metodológicas, particularmente en cuanto al alcance correlacional que no permite establecer relaciones causales directas, y la evaluación cualitativa de conectividad que complementa, pero no sustituye análisis cuantitativos más complejos.

Finalmente, esta investigación aporta evidencia empírica relevante para procesos de gestión territorial, actualización de Planes de Ordenamiento Territorial, seguimiento de cumplimiento de órdenes judiciales en materia de derechos de la naturaleza, y fortalecimiento de estrategias de conservación basadas en gobernanza territorial consolidada. Los hallazgos son aplicables no solo al departamento de Putumayo, sino que ofrecen lecciones transferibles a otras regiones amazónicas y territorios tropicales que enfrentan desafíos similares de conservación en contextos de presiones socioeconómicas y transformaciones territoriales aceleradas.

11. RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos de esta investigación, se presentan las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la efectividad de los instrumentos jurídicos de protección ambiental en la conservación de ecosistemas amazónicos.

11.1 Para entidades gubernamentales y autoridades ambientales

Los resultados evidenciaron que las zonas con menor presencia institucional presentan tasas de pérdida forestal hasta seis veces superiores (1.34% anual) comparadas con áreas protegidas (0.08% anual), por lo que se recomienda a CORPOAMAZONIA y al Ministerio de Ambiente fortalecer su presencia institucional en territorios rurales dispersos mediante la ampliación de cobertura territorial con oficinas regionales adicionales en Puerto Guzmán, San Miguel y Valle del Guamuez, que corresponden a los municipios con mayores indicadores de fragmentación identificados en esta investigación.

Dado que los derechos de la naturaleza funcionan como marco normativo superpuesto y no como figura territorial delimitada, su implementación debe articularse explícitamente con territorios indígenas y áreas protegidas del SINAP, fortaleciendo los mecanismos de gobernanza preexistentes en lugar de crear estructuras institucionales paralelas. Esta articulación permitiría

aprovechar las fortalezas de las figuras territoriales consolidadas que han demostrado mejores indicadores de conservación.

Los municipios de Valle del Guamuez, Orito y San Miguel presentan fragmentación muy alta con predominio de fragmentos pequeños (menores a 100 hectáreas) y concentran el 75% de los factores de transformación territorial identificados, por lo que requieren intervención prioritaria mediante programas específicos de restauración de corredores ecológicos, control efectivo de actividades de transformación territorial, e incentivos para prácticas de conservación en propiedades privadas ubicadas en zonas críticas de des conectividad.

11.2 Para el sistema judicial y organismos de control

La Procuraduría General de la Nación debe consolidar y fortalecer el Panel de Expertos establecido para el seguimiento de la Sentencia STC 4360-2018, exigiendo a las entidades involucradas la presentación oportuna de informes actualizados con indicadores medibles de cumplimiento. El seguimiento realizado en marzo de 2025 identificó que algunas instituciones continúan presentando reportes con datos desactualizados o incompletos, lo que afecta la transparencia y efectividad del proceso de implementación de las órdenes judiciales.

Se recomienda establecer indicadores cuantitativos específicos y medibles para evaluar la implementación efectiva de sentencias sobre derechos de la naturaleza, incluyendo al menos: tasa anual de pérdida de cobertura forestal desagregada por municipio, índice de fragmentación del paisaje según categorías de tamaño de fragmentos, porcentaje de territorio bajo protección efectiva con presencia institucional verificable, y número de acciones de restauración de corredores ecológicos implementadas. Estos indicadores permitirían un seguimiento objetivo del cumplimiento de las órdenes judiciales y facilitarían la identificación de brechas de implementación.

11.3 Para territorios indígenas y comunidades locales

Los territorios indígenas mantienen los mejores indicadores de conservación de cobertura forestal en el departamento (89% de cobertura con tasas de pérdida anual de apenas 0.12%), evidenciando la efectividad de los sistemas tradicionales de manejo territorial. Con base en este hallazgo, se recomienda al gobierno nacional y a organismos de cooperación internacional reconocer explícitamente esta contribución y priorizar el fortalecimiento de capacidades de las autoridades indígenas mediante programas de guardia ambiental comunitaria, sistemas de monitoreo territorial participativo con tecnologías apropiadas, y mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos que reconozcan económicamente la labor de conservación realizada por estas comunidades.

Dado que los territorios indígenas funcionan como núcleos efectivos de conservación con fragmentación baja y corredores biológicos funcionales, se recomienda al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural priorizar procesos de constitución, ampliación y saneamiento de resguardos indígenas en zonas que actualmente presentan alta presión sobre ecosistemas forestales. Esta estrategia permitiría expandir las figuras territoriales que han demostrado mayor efectividad en la conservación de cobertura forestal, particularmente en municipios con fragmentación muy alta donde las comunidades indígenas mantienen prácticas tradicionales de manejo territorial.

11.4 Para la investigación científica

Esta investigación identificó que seis a ocho años (período 2016-2024 desde el reconocimiento de derechos de la naturaleza) constituye un período insuficiente para evaluar impactos de largo plazo de instrumentos jurídicos en patrones de conservación territorial. Por tanto, se recomienda a universidades, institutos de investigación y centros académicos desarrollar estudios longitudinales con seguimiento cada cinco años que permitan identificar tendencias de

mediano y largo plazo en la relación entre instrumentos jurídicos de protección ambiental y patrones efectivos de conservación de cobertura forestal, incorporando análisis de variables contextuales como presencia institucional, participación comunitaria y presiones socioeconómicas.

El protocolo metodológico desarrollado en esta investigación, que integra revisión documental sistemática con análisis de indicadores espaciales provenientes de Global Forest Watch, constituye una metodología replicable para otros contextos amazónicos. Se recomienda su aplicación en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Meta y Amazonas para generar análisis comparativos regionales que fortalezcan la comprensión sobre factores que condicionan la implementación territorial efectiva de derechos de la naturaleza en diversos contextos sociopolíticos y ecosistémicos de la Amazonía colombiana.

Los indicadores desarrollados por Ecuador para evaluación multidimensional de efectividad de derechos de la naturaleza, que incluyen dimensiones institucionales, participativas, de efectividad jurídica y de resultados ambientales, constituyen una mejora metodológica significativa respecto al análisis exclusivo de indicadores de cobertura forestal. Se recomienda a futuros investigadores la adaptación e implementación de esta batería completa de indicadores en el contexto colombiano, complementando el análisis espacial con evaluación de dimensiones de gobernanza, participación ciudadana y cumplimiento de sentencias judiciales.

11.5 Para procesos de ordenamiento territorial

Los resultados sobre patrones espaciales de fragmentación del paisaje, que identificaron tres municipios con fragmentación muy alta y siete corredores biológicos críticos con severas interrupciones de conectividad, deben integrarse formalmente en la actualización de Planes de Ordenamiento Territorial municipales. Esta integración debe establecer zonas prioritarias de

restauración de conectividad ecológica, regulación estricta de actividades de transformación en corredores biológicos identificados, e incentivos específicos para propietarios que mantengan o restauren coberturas forestales en áreas críticas de des conectividad.

Las zonas de amortiguamiento de áreas protegidas actualmente presentan indicadores intermedios de conservación (76% de cobertura forestal con tasas de pérdida anual del 0.45%), ubicándose en una posición intermedia entre las áreas protegidas del SINAP y las zonas sin protección especial. Se recomienda a CORPOAMAZONIA fortalecer la regulación y control efectivo en estas zonas mediante el establecimiento de incentivos económicos para adopción de prácticas sostenibles (sistemas agroforestales, ecoturismo comunitario), acompañados de sanciones efectivas y oportunas a actividades de deforestación, garantizando que estas zonas cumplan efectivamente su función de transición y protección de áreas núcleo.

11.6 Para políticas públicas nacionales

La reducción de deforestación del 52% registrada en Putumayo entre 2022 y 2023, que disminuyó de niveles históricos de 12.3 kha/año a 10.6 kha/año, evidencia la efectividad de programas implementados como Conservar Paga, núcleos de desarrollo forestal y estrategias de control territorial fortalecido. Se recomienda al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ampliar significativamente la cobertura presupuestal y territorial de estos programas exitosos, priorizando municipios con fragmentación muy alta (Valle del Guamuez, Orito, San Miguel) y garantizando recursos suficientes para mantener y profundizar las reducciones de deforestación logradas en el período reciente.

El borrador de resolución de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales emitido en septiembre de 2024 para declarar el Bioma Amazónico como Zona de Reserva de Recursos Naturales Renovables, excluyendo actividades petroleras convencionales, debe ser adoptado

formalmente como política de Estado. Esta adopción debe acompañarse del establecimiento de mecanismos efectivos de transición económica para comunidades actualmente dependientes de actividades extractivas, incluyendo programas de bioeconomía, sistemas agroforestales sostenibles, y desarrollo de capacidades locales para actividades alternativas que generen ingresos sin comprometer la conservación de cobertura forestal amazónica.

11.7 Estrategia de comunicación y divulgación de resultados

Los resultados de esta investigación serán divulgados mediante las siguientes acciones:

Repositorio institucional

El documento completo será depositado en el repositorio institucional de la Universidad Santo Tomás, garantizando acceso público permanente para su consulta por parte de investigadores, estudiantes, instituciones y ciudadanía interesada.

Socialización institucional

Los hallazgos serán compartidos con las siguientes entidades:

- **CORPOAMAZONIA:** presentando los indicadores de fragmentación y pérdida de cobertura forestal por municipio como insumo para sus procesos de planificación y control ambiental.
- **Gobiernos municipales del Putumayo:** compartiendo los datos específicos de cada municipio para que puedan ser considerados en la actualización de sus Planes de Ordenamiento Territorial.
- **Organizaciones indígenas del departamento:** socializando los hallazgos sobre la efectividad de los territorios indígenas en conservación de cobertura forestal.

Divulgación académica

Se realizarán presentaciones de los resultados en:

- Seminarios de investigación de la Maestría en Manejo y Sostenibilidad Ambiental de la Universidad Santo Tomás.
- Eventos académicos relacionados con conservación amazónica y derechos de la naturaleza, según disponibilidad y oportunidades que surjan.

Esta estrategia asegura que los resultados de la investigación estén disponibles públicamente y lleguen a las instituciones y comunidades que pueden utilizarlos para la toma de decisiones en gestión territorial y conservación de biodiversidad en el departamento de Putumayo.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. (2013). *El buen vivir: Sumak Kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos*.

Ediciones Abya-Yala.

Agencia Latinoamericana de Información. (2024). *Derechos de la naturaleza y justicia climática en la Amazonía*. ALAI.

- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2025). Análisis de infraestructura petrolera en el departamento de Putumayo. ANH.
- Aguilera, M. (2019). *La economía del departamento de Putumayo: Diagnóstico competitivo y principales retos*. Banco de la República.
- Aguilera Díaz, M. M. (2019). *Ganadería, palma y desplazamiento forzado en el Meta*. Banco de la República. <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/9715>
- Agrobio. (2024). *La biodiversidad tiene a la biotecnología moderna como aliada*. <https://www.agrobio.org/noticias/la-biodiversidad-tiene-la-biotecnologia-moderna-como-aliada>
- ALAI. (2024). *Derechos de la naturaleza en América Latina: Avances y desafíos*. Agencia Latinoamericana de Información.
- Amaya Navas, Ó. D. (2016). *La Constitución Ecológica de Colombia*. Universidad Externado de Colombia.
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7.^a ed.). APA.
- Armenteras, D., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). Forest fragmentation dynamics in the Andes-Amazon piedmont. *PLOS ONE*, 12(5), e0177113.
- Ariza Marín, L. J., & Ruiz, C. B. (2024). *Bioeconomía e innovación para el desarrollo territorial: el rol del sector público en la generación de procesos justos a lo largo de las cadenas de valor*. Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD).
- Armenteras, D., Cabrera, E., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). National and regional determinants of tropical deforestation in Colombia. *Regional Environmental Change*, 13(6), 1181-1193.

- Armenteras, D., Espelta, J. M., Rodríguez, N., & Retana, J. (2017). Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: Three decades of studies (1980–2010). *Global Environmental Change*, *46*, 139-147.
- Armenteras, D., & Morales-Rivas, M. (2023). Metodologías integradas para el análisis de cambio de cobertura forestal en ecosistemas tropicales. *Revista Colombiana de Geografía*, *32*(1), 112-128.
- Armenteras, D., Rudas, G., Rodríguez, N., Sua, S., & Romero, M. (2017). Patterns and causes of deforestation in the Colombian Amazon. *Biological Conservation*, *206*, 63-70.
- Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449.
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Gaceta Constitucional No. 116.
- Asociación Ambiente y Sociedad. (2021). *Mecanismos de participación ambiental*. <https://www.ambienteysociedad.org.co/wp-content/uploads/2021/12/Participacion-Ambiental-1.pdf>
- Ávila Santamaría, R. (2011). *El derecho de la naturaleza: fundamentos*. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). *Biodiversidad, desarrollo e inclusión en la Amazonía*. Blogs BID. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/biodiversidad-desarrollo-e-inclusion-en-la-amazonia/>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). *El BID y Brasil ampliarán su colaboración en bioeconomía para la Amazonía*. <https://www.iadb.org/es/noticias/el-bid-y-brasil-ampliaran-su-colaboracion-en-bioeconomia-para-la-amazonia>

- Barber, C. P., Cochrane, M. A., Souza Jr., C. M., & Laurance, W. F. (2014). Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. *Biological Conservation*, 177, 203-209.
- Borràs, S. (2016). Nuevas perspectivas del derecho internacional del medio ambiente: Los derechos de la naturaleza. *Anuario Español de Derecho Internacional*, 32, 15-52.
- Borràs, S. (2016). Nuevas perspectivas del Derecho Ambiental del siglo XXI: universalidad, globalidad y constitucionalización. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 7(1), 1-29.
- Borras Pentinat, S. (2008). *Los mecanismos de control de la aplicación y del cumplimiento de los tratados internacionales de protección del medio ambiente*.
https://www.tdx.cat/bitstream/10803/8765/1/TESI_Dra.Borras-2.pdf
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
- Brown Weiss, E. (1989). *In fairness to future generations: International law, common patrimony, and intergenerational equity*. United Nations University Press.
- Cabrera, E., Vargas, D. M., Galindo, G., García, M. C., Ordóñez, M. F., Etter, A., ... & Duque, Á. (2019). *Memoria técnica: Cuantificación de la tasa de deforestación para Colombia, período 2016-2017*. IDEAM.
- Camacho-Rozo, J., & Urbina-Cardona, N. (2024). Conservación y desarrollo en la Amazonia: Estrategias para la gestión sostenible de la biodiversidad. *Revista de Estudios Ambientales*, 15(2), 45-67.
- Capra, F. (1996). *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. Anchor Books.
- Castro, L. R., Ramírez, J. D., & Restrepo, S. (2010). Bioinformática en Colombia: presente y futuro de la investigación. *Revista de Salud Pública*, 12(2), 302-313.

- https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572010000200004&script=sci_arttext
- Chao, S. (2002). *Forest Peoples: Numbers Across the World*. Forest Peoples Programme.
- Climate Tracker. (2024). *Guardianes de la biodiversidad: el rol de los pueblos indígenas en la conservación de la Amazonía*. <https://climatetrackerlatam.org/historias/guardianes-de-la-biodiversidad-el-rol-de-los-pueblos-indigenas-amazonicos-en-la-cop16/>
- CONABIO. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/cbd>
- Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993*. Diario Oficial No. 41146.
- Conservation International. (2023). *Pueblos indígenas*. <https://www.conservation.org/peru/programas/pueblos-indigenas>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008, 20 de octubre). Registro Oficial 449.
- Constitución Política de Colombia. (1991, 20 de julio). Gaceta Constitucional No. 116.
- Context News. (2024, 23 de octubre). Legal rights for nature boost biodiversity conservation. *Context by TRF*. <https://www.context.news/nature/legal-rights-for-nature-boost-biodiversity-conservation>
- COP16 Colombia. (2024). *Plan de biodiversidad*. <https://www.cop16colombia.com/>
- CORPOAMAZONIA. (2018). *Acuerdo Regional "Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo"*. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. <https://www.corpoamazonia.gov.co/index.php/noticias/874-corpoamazonia-firma-acuerdo-biodiversidad-y-desarrollo-por-el-putumayo>
- CORPOAMAZONIA. (2021). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Putumayo*. CORPOAMAZONIA.

- CORPOAMAZONIA. (2021). *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS)*. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. <https://www.corpoamazonia.gov.co/>
- CORPOAMAZONIA. (2022). *Informe regional de medio ambiente 2022*. CORPOAMAZONIA.
- Corte Constitucional de Colombia. (1992). *Sentencia T-411 de 1992* [M.P. Alejandro Martínez Caballero].
- Corte Constitucional de Colombia. (2010). *Sentencia C-595 de 2010* [M.P. Jorge Iván Palacio Palacio].
- Corte Constitucional de Colombia. (10 de noviembre de 2016). *Sentencia T-622 de 2016* [M.P. Jorge Iván Palacio Palacio]. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-622-16.htm>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2013). *Sentencia No. 166-13-SEP-CC* [Caso No. 0507-12-EP].
- Corte Constitucional del Ecuador. (2015). *Sentencia No. 218-15-SEP-CC* [Caso No. 0335-14-EP].
- Corte Internacional de Justicia. (2019). *Informe de la Comisión de Derecho Internacional: Protección del medio ambiente en relación con los conflictos armados*. <https://legal.un.org/ilc/reports/2019/spanish/chp6.pdf>
- Corte Provincial de Justicia de Loja. (2011). *Juicio No. 11121-2011-0010* [Sala de lo Penal].
- Corte Suprema de Justicia de Colombia. (5 de abril de 2018). *Sentencia STC 4360-2018* [M.P. Luis Armando Tolosa Villabona]. <https://www.cortesuprema.gov.co/corte/index.php/2018/04/05/corte-suprema-ordena-proteccion-inmediata-de-la-amazonia-colombiana/>
- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407), 1108–1111.

- Daily, G. C. (1997). *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.
- Defensoría del Pueblo. (2016). *Río Atrato sujeto de derechos: Sentencia T-622 de 2016*.
<https://repositorio.defensoria.gov.co/items/d43e8451-c053-4f6e-9522-3793867cab20>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Propuesta Modelo de Bioeconomía para Colombia*.
https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%203/3_Modelo_conceptual_para_abordar_Estrategia_Nacional_Bioeconomia.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*.
<https://www.anla.gov.co/07rediseureka2024/documentos-estrategicos/politica-nacional-para-el-control-de-la-deforestacion-y-la-gestion-sostenible-de-los-bosques>
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*.
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-03-17-bases-plan-nacional-desarrollo-web.pdf>
- Dos Santos Massoca, P., & Brondízio, E. S. (2022). Deforestation in the Amazon: Governance, socio-economic drivers, and conservation challenges. *Environmental Science & Policy*, 135, 42-56.
- El País. (2024, 24 de octubre). *Las nuevas funciones ambientales de las autoridades indígenas encienden un debate en Colombia*. <https://elpais.com/america-colombia/2024-10-24/las-nuevas-funciones-ambientales-de-las-autoridades-indigenas-encienden-un-debate-en-colombia.html>
- Escobar, A. (2016). *Autonomía y diseño: La realización de lo comunal*. Ediciones Universidad del Cauca.

- Estado Plurinacional de Bolivia. (2010). *Ley 071: Ley de Derechos de la Madre Tierra*. Gaceta Oficial.
- Estado Plurinacional de Bolivia. (2012). *Ley 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Estrada, A., & Coates, M. (2019). Forest connectivity indicators and conservation. *Environmental Conservation*, 46(3), 201–210.
- Ezeizabarrena, X. (2020). La co-soberanía ambiental como alternativa en el derecho internacional del medio ambiente. *Revista de Derecho Ambiental*, 18(1), 89-112.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34, 487-515.
- FAO. (2024). *Bioeconomía: objetivos, ventajas, ejemplos y estrategias*. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC219018/>
- Foley, J. A., Asner, G. P., Costa, M. H., Coe, M. T., DeFries, R., Gibbs, H. K., ... & Snyder, P. (2007). Amazonia revealed: Forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(1), 25-32.
- Forman, R. T. T., & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons.
- Fundación Ideas para la Paz. (2019). *Putumayo: Dinámicas del conflicto armado y construcción de paz*. FIP.
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2022). *Dinámicas territoriales y conservación en Putumayo*. FCDS.
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (16 de octubre de 2024). *Diez asuntos urgentes para proteger la Amazonía que organizaciones de la sociedad civil colombiana proponen de cara a la COP16*. <https://fcds.org.co/diez-asuntos-urgentes-para-proteger-la->

amazonia-que-organizaciones-de-la-sociedad-civil-colombiana-proponen-de-cara-a-la-cop16/

Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2022). Dinámicas territoriales y conservación en Putumayo. FCDS.

Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2024). Dinámicas territoriales y biodiversidad en Putumayo. FCDS.

García-Márquez, J. R., & Krueger, L. E. (2022). Mixed-methods approaches in conservation research: Integrating spatial analysis with social science. *Conservation Biology*, 36(4), e13901.

García Pachón, M. P. (2019). Los derechos de la naturaleza en la jurisprudencia constitucional colombiana: Un análisis desde la perspectiva de la justicia ambiental intergeneracional. *Vniversitas*, 68(139), 169-194.

Global Forest Watch. (2024). *Colombia* [Plataforma de datos]. World Resources Institute. <https://www.globalforestwatch.org/>

Global Forest Watch. (2024). *Datos de cobertura forestal Putumayo*. World Resources Institute.

Global Forest Watch. (2023). *Forest monitoring data* [Dataset]. <https://www.globalforestwatch.org>

Gobernación de Putumayo. (2016). *Plan de Ordenamiento Departamental 2016-2031*. Gobernación de Putumayo.

Gómez-Betancur, L. (2024). Deforestation in the Colombian Amazon: Connecting the Environmental Rights of Future Generations and the Rights of Nature. *Environmental Law Review*, 45(2), 234-251.

- Griscom, B. W., Adams, J., Ellis, P. W., Houghton, R. A., Lomax, G., Miteva, D. A., ... & Fargione, J. (2017). Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(44), 11645-11650.
- Guayasamin, J. M., Bonaccorso, E., & Arteaga, A. (2024). Biodiversidad en la Amazonia: Estado actual y desafíos para la conservación. *Biological Conservation*, *320*, 108-125.
- Gudynas, E. (2015). *Derechos de la naturaleza: ética biocéntrica y políticas ambientales*. Tinta Limón.
- Guastini, R. (2012). *Interpretación y argumentación jurídica*. Trotta.
- Hansen, M. C., et al. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, *342*(6160), 850–853.
- Harvey, C. A., Chacón, M., Donatti, C. I., Garen, E., Hannah, L., Andrade, A., ... & Wollenberg, E. (2020). Climate-smart landscapes: Opportunities and challenges for integrating adaptation and mitigation in tropical agriculture. *Conservation Letters*, *7*(2), 77-90.
- Hernández Sampieri, R. (2001). *Metodología de la investigación* (2ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Heywood, V. H. (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press.
- IDEAM. (2022). *Monitoreo de la deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IGAC. (2023). *Atlas de Colombia*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- INCODER. (2015). *Catastro de territorios colectivos y resguardos indígenas*. Instituto Colombiano de Desarrollo Rural.

- Instituto Alexander von Humboldt. (2020). *Biodiversidad y ecosistemas del departamento de Putumayo*. Instituto Humboldt.
- Instituto Alexander von Humboldt. (16 de abril de 2024). *Reporte Bio: nueva radiografía del estado de la biodiversidad en Colombia*. <https://www.humboldt.org.co/noticias/reportes-bio-nueva-radiografia-del-estado-de-la-biodiversidad-en-colombia>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2022). *Resguardos indígenas* [Conjunto de datos geoespaciales]. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana. <https://siatac.co/resguardos-indigenas/>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2024). *Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC)* [Plataforma de datos georreferenciados]. <https://siatac.co/>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2024). *Áreas protegidas del SINAP* [Conjunto de datos geoespaciales]. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana. <https://siatac.co/areas-protegidas-del-sinap/>
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. (2022). *Territorios indígenas de Colombia: caracterización geográfica*. INCODER.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2020). *Resultados del monitoreo de la deforestación 2018*. IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2020). *Resultados Monitoreo de la Deforestación 2019*. IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). *Histórica reducción de deforestación en la Amazonía: Bajó en 38%* [Comunicado especial No. 085].

- <https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/noticia/historica-reduccion-de-deforestacion-en-la-amazonia-bajo-en-38>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). *Resultados del monitoreo de la deforestación 2023*. IDEAM.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2022). *Monitoreo de especies de fauna de interés con participación comunitaria*.
<https://ierna.sinchi.org.co/informe/4-monitoreo-de-especies-de-fauna-de-interes-con-participacion-comunitaria-2022/>
- Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz. (2020). *Conflicto armado y control territorial en la Amazonía colombiana post-acuerdo*. INDEPAZ.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2020). *Características geográficas de Putumayo*. IGAC.
- Instituto Humboldt. (2021). *Políticas basadas en incentivos para el control de la deforestación*. En Biodiversidad 2021. <https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2021/cap3/303/>
- Kauffman, C. M., & Martin, P. L. (2017). Can rights of nature make development more sustainable? *World Development*, 92, 130–142.
- La Amazonía Que Queremos. (2023). *COP16: Proteger la biodiversidad amazónica*.
<https://www.laamazoniaquequeremos.org/spa-cop16/>
- Laurance, W. F., Albernaz, A. K., & Da Costa, C. (2001). Deforestation and fragmentation in the Amazon: Implications for wildlife conservation. *Biological Conservation*, 91(2), 125-134.
- Leopold, A. (1949). *A Sand County Almanac*. Oxford University Press.
- Ley de Derechos de la Madre Tierra, Ley No. 071 (2010, 21 de diciembre). Estado Plurinacional de Bolivia.

Ley del Tribunal Agroambiental, Ley No. 073 (2010, 29 de diciembre). Estado Plurinacional de Bolivia.

López, M., García, P., & Rodríguez, L. (2021). *Dinámicas agropecuarias en el piedemonte amazónico*. Instituto SINCHI.

Lovejoy, T. E., & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science Advances*, 4(2), eaat2340.

Luna-Tapia, A. (2022). Bioeconomía y conservación: Una oportunidad para el desarrollo sostenible en Colombia. *Journal of Environmental Policy*, 27(3), 97-116.

Marengo, J. A. (2006). On the hydrological cycle of the Amazon Basin: A historical review and current state-of-the-art. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 21(3), 1-19.

Martínez Dalmau, R. (2008). El proceso constituyente boliviano en el marco del nuevo constitucionalismo latinoamericano. *Revista General de Derecho Público Comparado*, 3, 1-32.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Sentencia T-622 de 2016. Río Atrato como sujeto de derechos*.
<https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/3573-sentencia-t-622-de-2016-rio-atrato-como-sujeto-de-derechos>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas de Colombia*. MADS.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1 de febrero de 2022). *Política Nacional para la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos*.
<https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios->

ecosistemas/politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-la-biodiversidad-y-sus-servicios-ecosistemas/

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *100.000 millones de pesos para avanzar en la contención de la deforestación en la Amazonía*. <https://www.minambiente.gov.co/ministra-de-ambiente-anuncia-100-000-millones-de-pesos-para-avanzar-en-la-contencion-de-la-deforestacion-en-la-amazonia/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Gobierno Petro logra la mayor reducción de la deforestación en la historia de Colombia*. <https://www.minambiente.gov.co/gobierno-petro-logra-la-mayor-reduccion-de-la-deforestacion-en-la-historia-de-colombia/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024a). *Proyecto de resolución: Por medio de la cual se declara una reserva de recursos naturales renovables en el bioma amazónico colombiano, y se adoptan otras determinaciones* [Documento técnico de soporte]. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. <https://www.minambiente.gov.co/consulta/por-medio-de-la-cual-se-declara-una-reserva-de-recursos-naturales-renovables-en-el-bioma-amazonico-colombiano-y-se-adoptan-otras-determinaciones/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024b). *Reducción histórica de la deforestación en la Amazonía colombiana*. <https://www.minambiente.gov.co/reduccion-historica-de-la-deforestacion-en-la-amazonia-colombiana/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). *Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción 2024-2030*. MADS.

- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Política nacional de bioeconomía*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/politica_nacional_de_bioeconomia.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2023). *Bioeconomía para una Colombia Potencia viva y diversa*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/bioeconomia_para_un_crecimiento_sostenible-qm_print.pdf
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2019). *Indicadores para la evaluación de la efectividad de los derechos de la naturaleza*. Subsecretaría de Patrimonio Natural.
<https://www.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio de Minas y Energía. (2022). *Actividades minero-energéticas en Putumayo: diagnóstico sectorial*. MME.
- Misión Internacional de Sabios. (2019). *Ciencia y tecnología: fundamento de la bioeconomía*. En Colombia hacia una sociedad del conocimiento (Vol. 3). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ciencia_y_tecnologia_sabios_vol_3.pdf
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Mongabay Latam. (21 de enero de 2024). *Deforestación, defensores, economías ilegales: estos son los desafíos ambientales de Latinoamérica para 2024*.

- <https://es.mongabay.com/2024/01/deforestacion-defensores-economias-ilegales-desafios-ambientales-latinoamerica-2024/>
- Muñoz-Saba, Y., Hoyos, M., & González, K. (2013). Mamíferos del departamento del Putumayo, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(144), 299-313.
- Murillo-Sandoval, P. J., Van Den Hoek, J., Kennedy, R. E., & Laituri, M. (2021). The peace dividend and deforestation in Colombia: Examining the impact of the peace agreement on forest cover change. *Land Use Policy*, 104, 105-120.
- Naess, A. (1973). The shallow and the deep, long-range ecology movement. *Inquiry*, 16(1-4), 95-100.
- Nature Conservancy. (2023). *La cuenca amazónica*. <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/cuenca-amazonica/>
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2020). *Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2019*. UNODC.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2023). *Colombia: Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2022*. UNODC.
- Organización Nacional de los Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana. (2020). *Sistemas tradicionales de manejo territorial en la Amazonía colombiana*. OPIAC.
- Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, Estocolmo 1972. <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>

- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2023). *Los pueblos indígenas comparten conocimientos tradicionales para contribuir en la conservación de la biodiversidad en la Amazonía*. <https://otca.org/los-pueblos-indigenas-comparten-conocimientos-tradicionales-para-poder-contribuir-en-la-conservacion-de-la-biodiversidad-en-la-amazonia/>
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2023). *OTCA reúne científicos y expertos para discutir los vacíos de información sobre la biodiversidad en la región amazónica*. <https://otca.org/otca-reune-cientificos-y-expertos-para-discutir-los-vacios-de-informacion-sobre-el-estado-de-la-biodiversidad-en-la-region-amazonica/>
- Parlamento de Nueva Zelanda. (2017). *Te Whanganui River Claims Settlement Act 2017*. New Zealand Legislation.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2023). *Plan de Manejo Parque Nacional Natural La Paya*. PNN.
- Pérez, M., & Rojas, J. (2020). Constitucionalismo ecológico en Colombia. *Revista de Derecho Público*, 45(1), 55–78.
- PNN – Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2023). *Informe anual de conservación 2023*.
- Prensa Latina. (2025, [fecha]). [Título del artículo sobre deforestación en Putumayo]. <https://www.prensa-latina.cu/>
- Primack, R. B., & Corlett, R. T. (2016). *Tropical Rainforests: An Ecological and Biogeographical Comparison*. Wiley-Blackwell.
- Procuraduría General de la Nación. (30 de junio de 2021). *Procuraduría instaló panel de expertos en cumplimiento a la sentencia de la Corte Suprema de Justicia que ordenó la protección de la Amazonía*. <https://apps.procuraduria.gov.co/portal/Procuraduria-instalo-panel-de->

[expertos-en-cumplimiento-a-la-sentencia-de-la-Corte-Suprema-de-Justicia-que-ordeno-la-proteccion-de-la-Amazonia.news](#)

Procuraduría General de la Nación. (2025). *Seguimiento al cumplimiento de la Sentencia STC 4360-2018 sobre protección de la Amazonía colombiana* [Informe de seguimiento]. <https://www.procuraduria.gov.co/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). *La Amazonía y la Agenda 2030*. PNUD.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2024). *Patrimonio natural y desarrollo: La integración de la biodiversidad en la economía colombiana*. <https://www.undp.org/es/colombia/publicaciones/patrimonio-natural-desarrollo-integracion-biodiversidad-economia-colombiana>

Ragin, C. (2009). *Redesigning social inquiry*. University of Chicago Press.

Raven, P. H., & Wilson, E. O. (1992). A fifty-year plan for biodiversity conservation. *Science*, 258(5085), 1099-1100.

Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada. (2020). *Amazonía bajo presión: Análisis de los cambios socioambientales y amenazas en la región*. RAISG.

Red Amazónica de Información Socioambiental. (2020). *Atlas Amazonía bajo presión 2020*. RAISG. <https://atlas2020.amazoniasocioambiental.org/>

Rodríguez, G. A., & García, L. M. (2022). Justicia ambiental y derechos de la naturaleza en el constitucionalismo latinoamericano. *Revista de Derecho Ambiental*, 18(2), 45-72.

Rodríguez, G. A., & Muñoz, L. C. (2009). *La participación en la gestión ambiental: Un reto para el nuevo milenio*. Universidad del Rosario.

- Rodríguez, N., Armenteras, D., & Retana, J. (2024). Biodiversidad y servicios ecosistémicos en la cuenca del Putumayo: Estado actual y perspectivas de conservación. *Biodiversidad Neotropical*, 14(1), 78-95.
- Rodríguez Cárdenas, N. Y. (2024). *Entre la impotencia o la fatalidad frente a la crisis ambiental planetaria*.
- Santamaría, R. (2019). Los derechos de la naturaleza en la jurisprudencia colombiana: Análisis de la sentencia T-622 de 2016. *Vniversitas*, 68(139), 1-34.
- SINCHI. (2021). *Estado de los ecosistemas amazónicos*. Instituto SINCHI.
- SINCHI. (2023). *Monitoreo de la deforestación en la Amazonía colombiana 2022*. Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (2023). *Coberturas de la tierra departamento de Putumayo*. SIAC.
- Sistema de Información Ambiental de Colombia. (2023). *Indicadores de biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
<http://www.siac.gov.co/>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2023). *Monitoreo de la deforestación en Colombia*. SINCHI.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., ... & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.
- Stiles, F. G., & Ayerbe-Quiñones, F. (2014). Aves del Putumayo: Diversidad y conservación en un hotspot amazónico. *Ornitología Colombiana*, 14, 3-28.

- SUBPESCA. (1992). *Convención sobre Diversidad Biológica - CBD*.
<https://www.subpesca.cl/portal/616/w3-article-59970.html>
- Taylor, P. W. (1986). *Respect for Nature: A Theory of Environmental Ethics*. Princeton University Press.
- Te Awa Tupua (Whanganui River Claims Settlement) Act, 2017 No 7. (2017). *New Zealand Parliament*.
- Te Pou Tupua. (2017). *Te Awa Tupua: Framework and Strategic Plan 2017-2027*. Te Pou Tupua.
- ter Steege, H., Pitman, N. C., Sabatier, D., Baraloto, C., & Phillips, O. L. (2010). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science*, 342(6156), 1243092.
- The Nature Conservancy. (2022). *La selva amazónica está en peligro: cómo pueden ayudar el sector financiero y las políticas innovadoras a conservarla*. Foro Económico Mundial.
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471-493.
- Torres-Maldonado, M., & Vargas-Chaves, I. (2023). Implementing Nature's Rights in Colombia: The Atrato and Amazon Experiences. *Revista Derecho del Estado*, 54, 187-214.
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/derest/article/view/8368/13350>
- Tremmel, J. (2006). *Handbook of intergenerational justice*. Edward Elgar Publishing.
- Turner, M. G., Gardner, R. H., & O'Neill, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*. Springer-Verlag.
- United Nations Environment Programme. (2021). *State of the World's Forests: The Role of Biodiversity in Forest Conservation*. UNEP.

- Universidad Externado de Colombia. (6 de junio de 2022). *Los 50 años de la Declaración de Estocolmo*. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/los-50-anos-de-la-declaracion-de-estocolmo/>
- UNIR. (2024). *¿Qué es la Bioeconomía? Objetivos, ventajas, retos y oportunidades*. <https://colombia.unir.net/actualidad-unir/que-es-bioeconomia/>
- UNODC. (2020). *Colombia: Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2019*. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.
- UNODC. (2023). *Colombia: Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2022*. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.
- Uprimny, R., & Sánchez, L. (2019). Derechos de la naturaleza en la jurisprudencia constitucional colombiana. *Análisis Jurídico*, 12(2), 45–67.
- Van Dexter, K., & Ingalls, M. (2022). Agrobiodiversity and resilience in post-conflict landscapes: The case of the Selvasinos in Putumayo, Colombia. *Ecology and Society*, 27(4), 56-72.
- Viciano Pastor, R., & Martínez Dalmau, R. (2010). ¿Se puede hablar de un nuevo constitucionalismo latinoamericano como corriente doctrinal sistematizada? *Trabajos y Ensayos*, 8, 1-30.
- White, L. (1967). The historical roots of our ecological crisis. *Science*, 155(3767), 1203-1207.
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. National Academy Press.
- Zaffaroni, E. R. (2011). *La Pachamama y el humano*. Madres de Plaza de Mayo.