

David Anthony Sialer-Vargas

<https://doi.org/10.35381/racji.v11i21.5254>

**Políticas criminales y legislación ambiental en la prevención de la tala ilegal:
revisión sistemática**

**Criminal policies and environmental legislation in the prevention of illegal
logging: a systematic review**

David Anthony Sialer-Vargas
dsialerv@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo, Trujillo, La Libertad
Perú
<https://orcid.org/0009-0001-4003-8711>

Recepción: 25 de marzo 2026
Revisado: 26 de abril 2026
Aprobación: 15 de junio 2026
Publicado: 01 de julio 2026

David Anthony Sialer-Vargas

RESUMEN

El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia científica publicada entre 2020 y 2025 sobre la efectividad de las políticas criminales y la legislación ambiental en la prevención de la tala ilegal en regiones tropicales. Se siguió la declaración PRISMA 2020; se consultaron Scopus, Web of Science, SciELO, Latindex y DOAJ, y la calidad metodológica se valoró con la herramienta MMAT. De 847 registros identificados, 23 estudios cumplieron los criterios de inclusión. Los resultados evidencian una paradoja de hiperlexis ambiental: marcos normativos robustos coexisten con una efectividad limitada, explicada por la débil coordinación interinstitucional, las brechas de trazabilidad maderera, la corrupción estructural, la tecnocratización del control y la falta de legitimidad social. La participación comunitaria y la transparencia institucional se asociaron con mayor efectividad que la severidad punitiva. Se concluye que la prevención requiere un triángulo de gobernanza basado en legitimidad social, transparencia y cooperación interinstitucional.

Descriptor: Derecho ambiental, deforestación, política ambiental, delincuencia, gobernanza. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The aim of this systematic review was to analyse the scientific evidence published between 2020 and 2025 on the effectiveness of criminal policies and environmental legislation in preventing illegal logging in tropical regions. The PRISMA 2020 statement was followed; Scopus, Web of Science, SciELO, Latindex and DOAJ were searched, and methodological quality was appraised with the MMAT tool. Of 847 records identified, 23 studies met the inclusion criteria. The results reveal a paradox of environmental hyperlexis: robust regulatory frameworks coexist with limited effectiveness, explained by weak inter-institutional coordination, timber traceability gaps, structural corruption, technocratic control and a lack of social legitimacy. Community participation and institutional transparency were associated with greater effectiveness than punitive severity. It is concluded that prevention requires a governance triangle based on social legitimacy, transparency and inter-institutional cooperation.

Descriptors: Environmental law, deforestation, environmental policy, delinquency, governance. (UNESCO Thesaurus).

David Anthony Sialer-Vargas

INTRODUCCIÓN

La tala ilegal constituye uno de los desafíos más persistentes para la sostenibilidad ambiental global, y representa entre el 50 % y el 90 % de la producción maderera en las principales regiones tropicales productoras (Pan et al., 2024). A pesar de los esfuerzos multilaterales plasmados en instrumentos como el Acuerdo de París, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (particularmente el ODS 13 sobre acción climática y el ODS 15 sobre vida de ecosistemas terrestres) y convenciones internacionales como CITES y el Acuerdo de Escazú, la deforestación ilegal continúa avanzando a ritmos alarmantes y contribuye significativamente a las emisiones globales de carbono y a la pérdida de biodiversidad (Aguzzoni et al., 2025). Este proceso se vincula principalmente con la expansión agropecuaria, que explica la mayor parte de la deforestación tropical (Pendrill et al., 2022).

En respuesta a esta crisis, los países tropicales han desarrollado marcos normativos ambientales cada vez más robustos. Perú, Brasil, Colombia e Indonesia, entre otros, cuentan con legislaciones forestales avanzadas que incorporan principios de sostenibilidad, trazabilidad y participación ciudadana (Romero-Dianderas, 2024; Costa et al., 2024), aun cuando también cabe notar vínculos crecientes entre el comercio y el medio ambiente (Peña-Alegría, 2024). Paralelamente, se han implementado políticas criminales ambientales que tipifican delitos forestales y establecen sanciones penales y administrativas (Boakye, 2020), e incluso se debate la tipificación del ecocidio como crimen internacional (Minkova, 2023). Sin embargo, la evidencia empírica revela una paradoja desconcertante: la proliferación normativa no se traduce automáticamente en prevención efectiva, fenómeno que algunos autores denominan “hiperlexis ambiental” o “brecha norma–efectividad” (Ramcilovic-Suominen, 2024; Paredes et al., 2024), a lo que se suman inconsistencias, corrupción, mecanismos débiles de ejecución e insuficiente capacidad institucional (Boakye, 2020; Acheampong y Maryudi, 2020).

Estudios recientes en la Amazonía peruana y brasileña han documentado que, a pesar de contar con marcos legales sólidos, la tala ilegal persiste debido a factores estructurales

como la debilidad institucional, la corrupción, las brechas de trazabilidad maderera y la falta de coordinación interinstitucional (Mujica et al., 2024; Franca et al., 2025), por lo que el aumento de la tasa de deforestación ha concentrado serias críticas a nivel internacional (Kleinschmit et al., 2021). Investigaciones en Asia y África señalan problemas similares: la tecnocratización del control forestal, que privilegia indicadores volumétricos y procedimientos burocráticos sobre saberes locales, genera resistencia social y debilita la legitimidad de las políticas ambientales (Ramcilovic-Suominen, 2024; Tonouéwa et al., 2024).

Aunque existe literatura abundante sobre el tema, la evidencia se encuentra dispersa en estudios de caso nacionales y análisis sectoriales que dificultan la identificación de patrones transversales y factores explicativos unificados. No existe, hasta la fecha, una síntesis sistemática que integre la evidencia empírica reciente (2020–2025) sobre los factores que explican la brecha entre los marcos normativo-penales y la prevención efectiva de la tala ilegal en regiones tropicales.

Esta revisión sistemática tiene como objetivo analizar la evidencia científica reciente sobre la efectividad de las políticas criminales y la legislación ambiental en la prevención de la tala ilegal en regiones tropicales, e identificar los factores que explican las brechas entre el marco normativo y los resultados observados. Los hallazgos permitirán proponer un marco integrador de gobernanza penal-ambiental aplicable al contexto amazónico y a otras regiones tropicales.

MÉTODO

Esta revisión sistemática se elaboró siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El protocolo fue registrado en Open Science Framework (OSF).

Criterios de elegibilidad

Se aplicaron los criterios PICOS (Población, Intervención, Comparación, Resultados y Diseño de estudio) para definir la elegibilidad:

- **Población:** regiones tropicales y amazónicas con alta incidencia de tala ilegal, incluidos países de América Latina (Perú, Brasil, Colombia, Ecuador, Bolivia),

África (Cuenca del Congo, Ghana, Camerún) y Asia (Indonesia, Malasia, Laos, Vietnam).

- **Intervención/exposición:** políticas criminales ambientales y legislación forestal implementadas para prevenir la tala ilegal, incluidas leyes forestales, códigos penales, sistemas de trazabilidad, mecanismos de fiscalización y sanciones.
- **Comparación:** no se requirió un grupo de comparación específico, dado el carácter observacional de los estudios incluidos.
- **Resultados:** efectividad en la prevención de la tala ilegal, medida mediante indicadores como la reducción de las tasas de deforestación, la disminución de delitos forestales, la efectividad de las sanciones, la mejora de la trazabilidad maderera, la coordinación interinstitucional y la participación comunitaria.
- **Diseño de estudio:** estudios empíricos cuantitativos, cualitativos o mixtos; estudios de caso; análisis comparados y revisiones sistemáticas previas. Se excluyeron editoriales, cartas al editor, opiniones de expertos sin datos empíricos y estudios puramente teóricos.
- **Criterios adicionales:** periodo de publicación 2020–2025; idiomas español, inglés y portugués; texto completo disponible y evaluación explícita de políticas o legislación ambiental.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas sistemáticas en Scopus, Web of Science (WoS), SciELO, Latindex y DOAJ. La estrategia de búsqueda combinó términos relacionados con: (1) tala ilegal y deforestación, (2) políticas criminales y legislación ambiental, (3) prevención y gobernanza, y (4) regiones tropicales y amazónicas. La ecuación de búsqueda principal para Scopus fue:

TITLE-ABS-KEY (("illegal logging" OR "illegal deforestation" OR "timber trafficking" OR "tala ilegal" OR "desmatamento ilegal") AND ("environmental policy" OR "criminal policy" OR "environmental law" OR "política criminal" OR "legislación ambiental") AND ("prevention" OR "governance" OR "enforcement" OR "fiscalización" OR "gobernanza") AND ("tropical" OR "amazon" OR "rainforest" OR "amazónica" OR "selva")) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-

TO (DOCTYPE, "re")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Portuguese"))).

Las ecuaciones se adaptaron a la sintaxis específica de cada base de datos. La búsqueda se ejecutó entre el 15 de enero y el 28 de febrero de 2026.

Proceso de selección

Los registros identificados se exportaron al gestor de referencias Zotero, donde se eliminaron los duplicados. La selección se realizó en dos fases. En la fase de cribado, dos revisores independientes evaluaron títulos y resúmenes según los criterios de inclusión y exclusión; los desacuerdos se resolvieron mediante discusión o consulta a un tercer revisor. En la fase de texto completo, se recuperaron los documentos preseleccionados y dos revisores evaluaron de forma independiente el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, con registro de las razones de exclusión.

Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó con la herramienta MMAT (Mixed Methods Appraisal Tool), versión 2018, apropiada para revisiones que integran diseños cuantitativos, cualitativos y mixtos (Hong et al., 2018). El MMAT valora cinco criterios específicos según el tipo de estudio, con respuestas “sí”, “no” o “no se puede determinar”. La evaluación fue realizada por dos revisores de forma independiente.

Extracción y síntesis de datos

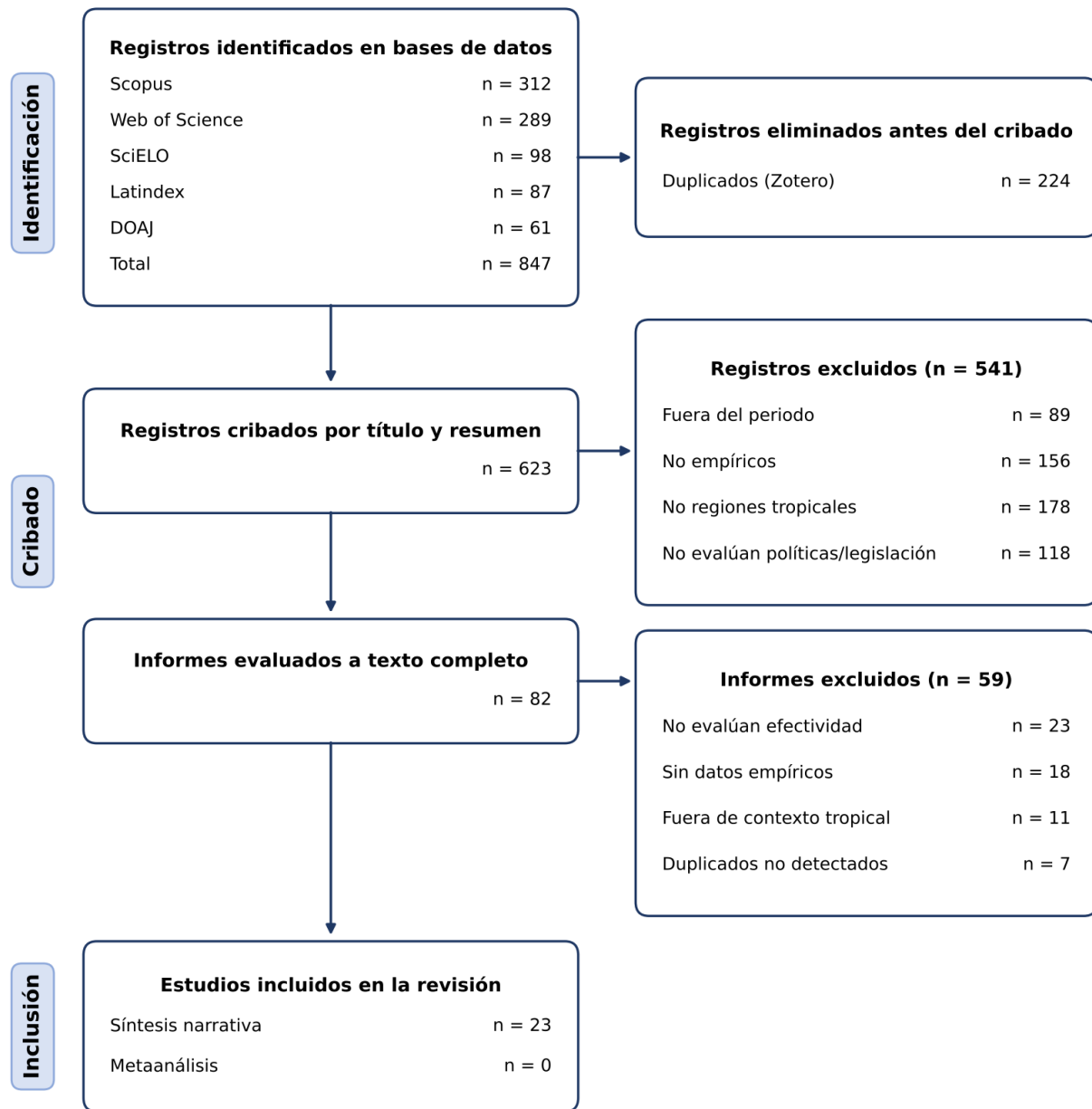
Se diseñó una matriz de extracción en Microsoft Excel que incluyó autor(es), año, país, diseño metodológico, población o muestra, intervención o política evaluada, resultados principales, factores explicativos identificados y puntuación MMAT. Dada la heterogeneidad metodológica y contextual de los estudios, se realizó una síntesis narrativa integradora organizada en torno a tres ejes temáticos emergentes: (1) marcos normativos y su eficacia real, (2) brechas de implementación y gobernanza institucional, y (3) participación comunitaria y legitimidad social.

RESULTADOS

Selección de los estudios

La búsqueda identificó 847 registros: Scopus (n = 312), WoS (n = 289), SciELO (n = 98), Latindex (n = 87) y DOAJ (n = 61). Tras eliminar 224 duplicados, se cribaron 623 registros por título y resumen, de los cuales se excluyeron 541 por estar fuera del periodo (n = 89), no ser empíricos (n = 156), no corresponder a regiones tropicales (n = 178) o no evaluar políticas o legislación (n = 118). Se evaluaron 82 informes a texto completo y se excluyeron 59 porque no evaluaban la efectividad (n = 23), carecían de datos empíricos (n = 18), estaban fuera del contexto tropical (n = 11) o eran duplicados no detectados (n = 7). Finalmente, 23 estudios se incluyeron en la síntesis narrativa; la heterogeneidad metodológica impidió realizar un metaanálisis (Figura 1).

Figura 1.
Diagrama de flujo PRISMA 2020 del proceso de selección de los estudios.



Elaboración: El autor, a partir de PRISMA 2020.

Características de los estudios incluidos

La Tabla 1 presenta las características principales de los 23 estudios incluidos, junto con su valoración de la calidad metodológica mediante el MMAT.

Tabla 1.
Características de los estudios incluidos (n = 23).

Autor(es), año	País/región	Diseño	Muestra/unidades	Política/legislación evaluada	Resultados clave	MMAT
Pan et al., 2024	Global	Revisión crítica	Datos globales	FLEGT, CITES, REDD+	60 % de emisiones de carbono por tala ilegal; fallas en trazabilidad	★★★★☆
Ramcilovic-Suominen, 2024	Laos	Cualitativo	45 entrevistas	EU FLEGT VPA	Tecnocratización excluye a la sociedad civil; legitimidad baja	★★★★☆
Costa et al., 2024	Brasil (Amazonía)	Cuantitativo	184 planes de manejo	Ley Forestal brasileña	62 % de planes con irregularidades; “lavado de madera” sistémico	★★★★★
Franca et al., 2025	Brasil (Pará)	Mixto	Datos satelitales 2009-2019	Sistema de licencias	54 % del área explotada no coincide con la autorizada	★★★★★
Mujica et al., 2024	Perú (Ucayali)	Cualitativo	Crime scripts	Ley Forestal 29763	37-68 % de madera ilegal; el Estado “performa” el control	★★★★☆
Paredes et al., 2024	Perú (Ucayali)	Mixto	Redes de colusión	Políticas anticorrupción	Colusión sistémica; falta de “guardianes sociales”	★★★★☆
Romero-Dianderas, 2024	Perú (Amazonía)	Cualitativo	38 entrevistas	Cálculos volumétricos	Tecnocratización genera fricción con saberes locales	★★★★☆
Zhang et al., 2024	China/EE. UU.	Cuantitativo	Datos aduaneros 2000-2016	Enmienda de la Lacey Act	Reduce la probabilidad de exportar; aumenta el valor exportado	★★★★★
Radosavljević et al., 2024	Balcanes	Mixto	36 entrevistas	Normas UE sobre madera	Debilidad de fiscalización; opacidad de la información	★★★★☆
Tonouéwa et al., 2024	África	Revisión sistemática	47 estudios	Legislaciones africanas	Dependencia de documentos falsificables; necesidad de blockchain/ADN	★★★★☆
Boakye, 2020	Ghana	Cualitativo	50 funcionarios de control	Normas de aprovechamiento forestal	Disuasión débil; sanciones bajo el máximo por interferencia y corrupción	★★★★☆
Sze et al., 2022	Pantropical (América, África, Asia)	Cuantitativo	Tierras indígenas y áreas protegidas 2010-2018	Gobernanza territorial indígena	Tierras indígenas reducen deforestación y degradación	★★★★★
Tiki et al., 2025	Etiopía	Mixto	54 entrevistas y grupos focales	Gestión participativa	Marco sólido; implementación deficiente por élites	★★★★☆
Aguzzoni et al., 2025	Italia/Argentina	Cuantitativo	Análisis isotópico	Trazabilidad científica	Isótopos de estroncio: precisión >90 % en origen regional	★★★★★

Autor(es), año	País/región	Diseño	Muestra/unidades	Política/legislación evaluada	Resultados clave	MMAT
van Sluijs et al., 2024	Global	Cuantitativo	Dendrocronología	Dendroproveniencia	Datos de suelo y clima de alta resolución mejoran la precisión	★★★★★
Acheampong y Maryudi, 2020	Ghana/Indonesia	Cualitativo	Entrevistas a productores	FLEGT VPA y EUTR	Evasión de la legalidad por costos y normas percibidas como ajenas	★★★★☆
Khanam et al., 2025	Europa (5 regiones)	Mixto	234 actores	Adaptación climática	La gestión adaptativa requiere participación	★★★★☆
Piabuo et al., 2025	Camerún	Cuantitativo	89 empresas forestales	Empresas comunitarias	La viabilidad requiere autonomía e incentivos	★★★★★
Carodenuto et al., 2024	UE/Mercosur	Cualitativo	Análisis documental	Acuerdos comerciales	“Cascadas de símbolos”; falta de voluntad política	★★★★☆
Min et al., 2024	Corea del Sur	Cuantitativo	Series temporales	Coordinación política	La coordinación estructural mejora la congruencia legal	★★★★★
Nkansah-Dwamena, 2025	Ghana	Cualitativo	100 participantes, 5 comunidades	Reserva de Biosfera de Bia	Exclusión y aplicación desigual debilitan la conservación	★★★★☆
Cosimo et al., 2024	UE	Análisis de brechas	15 estándares	EUDR	Brechas entre estándares voluntarios y obligatorios	★★★★☆
Pham et al., 2025	Vietnam/África	Mixto	28 empresas	Implementación del EUDR	Oportunidades y desafíos para las empresas	★★★★☆

Nota. MMAT = Mixed Methods Appraisal Tool. ★★★★★ = cumple todos los criterios; ★★★★★☆ = cumple 4 de 5.

Elaboración: El autor.

Evaluación de la calidad metodológica

La evaluación con el MMAT reveló que 8 estudios (35 %) cumplieron todos los criterios de calidad (★★★★★), mientras que 15 estudios (65 %) cumplieron 4 de 5 criterios (★★★★☆). Ningún estudio obtuvo menos de 3 estrellas. Los criterios menos cumplidos fueron la representatividad de la muestra en los estudios cuantitativos y la integración adecuada de los componentes cuantitativos y cualitativos en los estudios mixtos. En conjunto, la calidad metodológica del corpus se considera alta, lo que fortalece la validez de los hallazgos.

Síntesis narrativa integradora

La síntesis de la evidencia se organiza en tres ejes temáticos que responden a la pregunta de revisión.

Eje 1. Marcos normativos robustos, pero efectividad limitada

La evidencia revela de manera consistente que la mayoría de las regiones tropicales estudiadas cuentan con marcos normativos ambientales formalmente robustos. Perú posee la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N.° 29763), Brasil el Código Forestal actualizado e Indonesia moratorias de deforestación (Romero-Dianderas, 2024; Costa et al., 2024). Sin embargo, la efectividad práctica es limitada.

Pan et al. (2024) estimaron que la tala ilegal es responsable del 60 % de las emisiones de carbono provenientes de la deforestación tropical, a pesar de iniciativas como FLEGT y REDD+. En Brasil, Franca et al. (2025) encontraron que, aunque la mayoría de la madera del sistema formal estaba vinculada a permisos, más del 54 % del área explotada no coincidía con las áreas autorizadas, lo que revela fallas críticas de trazabilidad. En Perú, Mujica et al. (2024) estimaron que entre el 37 % y el 68 % de la madera tiene origen ilegal, y documentaron cómo el control estatal opera como un sistema “performativo” que teatraliza la vigilancia mediante documentación fraudulenta.

Hallazgo clave. La solidez normativa no garantiza efectividad cuando existen brechas de implementación, trazabilidad deficiente y capacidades institucionales limitadas.

Eje 2. Factores institucionales y de gobernanza que explican la brecha

Los estudios identificaron cinco factores institucionales recurrentes que explican la brecha norma–efectividad:

(a) Coordinación interinstitucional deficiente. La fragmentación de competencias entre ministerios, agencias forestales, fiscalías y poder judicial genera vacíos de responsabilidad. En Perú, la superposición entre SERFOR, OSINFOR y el Ministerio Público permite que los casos queden en “tierra de nadie” (Paredes et al., 2024; Romero-Dianderas, 2024). Min et al. (2024) demostraron en Corea del Sur que la coordinación estructural formal mejora significativamente la congruencia legal.

(b) Corrupción y redes de colusión. Paredes et al. (2024) documentaron en Ucayali (Perú) la existencia de redes de colusión sistémica entre autoridades públicas y élites económicas, e identificaron la falta de “guardianes sociales” como un factor que perpetúa la impunidad. Costa et al. (2024) encontraron que el 62 % de los planes de manejo en la Amazonía brasileña presentaban irregularidades, incluidos movimientos fraudulentos de créditos madereros.

(c) Brechas de trazabilidad. Tonouéwa et al. (2024) mostraron que África depende de legislación obsoleta y de documentos fácilmente falsificables. En contraste, Aguzzoni et al. (2025) y van Sluijs et al. (2024) validaron que el análisis isotópico de estroncio y la dendrocronología de alta resolución pueden determinar el origen de la madera con precisión superior al 90 %, aunque su implementación se ve limitada por los costos y las capacidades técnicas.

(d) Tecnocratización del control. Romero-Dianderas (2024) documentó cómo la estandarización de los cálculos volumétricos en la Amazonía peruana generó fricciones entre el saber técnico estatal y los saberes tradicionales, lo que excluyó a las comunidades del control efectivo. Ramcilovic-Suominen (2024) observó en Laos que el FLEGT VPA de la Unión Europea “reinventó” a la sociedad civil como proveedor de servicios no remunerado y monitoreado por el Estado, con lo que vació de contenido su rol fiscalizador.

(e) Capacidad sancionadora limitada. Zhang et al. (2024) mostraron que la enmienda de la Lacey Act en Estados Unidos redujo la probabilidad de exportar de algunas empresas chinas, pero incrementó el valor de las exportaciones que sí se realizaban, lo que benefició a los actores consolidados. Boakye (2020), a partir de entrevistas a 50 funcionarios de control forestal en Ghana, constató que la disuasión es débil: la escasez de recursos impide detectar infracciones y, aun cuando existe potestad sancionadora, las multas se imponen muy por debajo del máximo legal por interferencias políticas, socioculturales y administrativas, y por corrupción. Este patrón resulta pertinente para realidades como la peruana, donde la investigación y la sanción rara vez alcanzan a quienes dirigen las redes de extracción y comercialización ilegal (Mujica et al., 2024; Paredes et al., 2024).

Eje 3. Participación comunitaria y legitimidad social como predictores de efectividad

Un hallazgo transversal es que la participación comunitaria y la legitimidad social emergen como predictores más fuertes de efectividad que la severidad punitiva.

Sze et al. (2022), en un análisis pantropical de América, África y Asia (2010–2018), encontraron que las tierras indígenas redujeron la deforestación y la degradación forestal frente a áreas comparables sin protección, con un desempeño similar al de las áreas protegidas, lo que confirma el papel de la gobernanza comunitaria en la prevención. Tiki et al. (2025) evaluaron la gestión forestal participativa en Etiopía y concluyeron que, aunque el marco normativo era sólido, la implementación fallaba por la influencia de las élites locales y la escasa capacidad institucional, por lo que recomendaron fortalecer la coordinación interinstitucional y legitimar las organizaciones comunitarias.

Piabuo et al. (2025) analizaron 89 empresas forestales comunitarias en Camerún y demostraron que su viabilidad depende de la autonomía de gestión combinada con incentivos económicos. Nkansah-Dwamena (2025), en un estudio cualitativo con 100 participantes de cinco comunidades de la Reserva de Biosfera de Bia (Ghana), mostró que la aplicación desigual de las normas y la exclusión de los grupos marginados de las decisiones debilitan la conservación, y recomendó integrar los saberes ecológicos tradicionales y fortalecer la gobernanza local. Khanam et al. (2025), en cinco regiones europeas, confirmaron que la gestión adaptativa al clima requiere una participación significativa de los actores interesados.

Acheampong y Maryudi (2020) captaron esta paradoja en Ghana e Indonesia: cuando las exigencias de legalidad se perciben como costosas y ajenas a las realidades locales, los productores desarrollan estrategias para eludirlas, e incluso la evasión llega a considerarse legítima. La coerción estatal sin legitimidad genera resistencia y ciclos de desconfianza.

Hallazgo clave. La efectividad de las políticas criminales y de la legislación ambiental depende menos de la severidad de las sanciones que de un “triángulo de gobernanza” basado en: (1) legitimidad social (aceptación comunitaria), (2) transparencia (rendición de cuentas) y (3) cooperación (acción colectiva interinstitucional y comunitaria).

Marco integrador propuesto

A partir de la síntesis de la evidencia, se propone un Marco Integrador de Gobernanza Penal-Ambiental que articula tres componentes:

- **Sanción efectiva y trazabilidad científica:** incorporación de tecnologías de verificación de origen (isótopos, dendrocronología, ADN) en los procesos judiciales, combinada con sanciones proporcionales y restaurativas (Aguzzoni et al., 2025; van Sluijs et al., 2024).
- **Coordinación interinstitucional estructurada:** protocolos unificados de actuación entre ministerios, agencias forestales, fiscalías y poder judicial, con plataformas digitales de interoperabilidad y rendición de cuentas compartida (Min et al., 2024; Paredes et al., 2024).
- **Gobernanza participativa y legitimidad social:** inclusión significativa de las comunidades locales como co-vigías del territorio, con incentivos económicos sostenibles y reconocimiento de los saberes tradicionales (Sze et al., 2022; Piabuo et al., 2025; Nkansah-Dwamena, 2025).

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática aporta evidencia de que la prevención efectiva de la tala ilegal en regiones tropicales no depende principalmente de la proliferación normativa ni de la severidad punitiva, sino de la calidad de la gobernanza ambiental, entendida como un sistema integrado de legitimidad social, transparencia institucional y cooperación interinstitucional.

La paradoja de la hiperlexis ambiental

El hallazgo más consistente es la existencia de una paradoja de hiperlexis ambiental: marcos normativos formalmente robustos coexisten con una efectividad práctica limitada. Este fenómeno confirma las advertencias de Ramcilovic-Suominen (2024) sobre los límites de la tecnocratización y refuta la noción simplista de que más normas equivalen a mayor protección. La evidencia de Perú (Mujica et al., 2024; Romero-Dianderas, 2024), Brasil (Costa et al., 2024; Franca et al., 2025) y África (Tonouéwa et al., 2024) muestra

que la norma sin aplicación efectiva se convierte en un instrumento simbólico que puede incluso erosionar la legitimidad del Estado al generar expectativas incumplidas.

Este hallazgo dialoga críticamente con la literatura sobre las “cascadas de símbolos” en los acuerdos de legalidad maderera (Carodenuto et al., 2024), donde la proliferación de compromisos formales enmascara la inacción política. La revisión revela que el problema no es la ausencia de gobernanza, sino su debilidad estructural y su fragmentación (Paredes et al., 2024; Radosavljević et al., 2024).

El triángulo de gobernanza: legitimidad, transparencia y cooperación

La evidencia sintetizada permite proponer que la efectividad de las políticas criminales ambientales depende de un triángulo de gobernanza cuyos vértices son la legitimidad social, la transparencia y la cooperación.

Legitimidad social. Los estudios de Acheampong y Maryudi (2020), Nkansah-Dwamena (2025) y Khanam et al. (2025) muestran que la coerción estatal sin aceptación comunitaria genera resistencia y ciclos de desconfianza. La participación significativa, no meramente consultiva, es esencial, y el reconocimiento de los derechos territoriales de los pueblos indígenas se asocia con menor deforestación (Sze et al., 2022).

Transparencia y rendición de cuentas. La opacidad en los sistemas de información, documentada en los Balcanes (Radosavljević et al., 2024) y en Perú (Paredes et al., 2024), facilita la corrupción y la colusión. La trazabilidad tecnológica (Aguzzoni et al., 2025; van Sluijs et al., 2024) puede fortalecer la transparencia, pero solo si se integra en un ecosistema de rendición de cuentas múltiple (estatal, comunitario y de mercado) que evite nuevas formas de tecnocracia (Cosimo et al., 2024).

Cooperación interinstitucional y comunitaria. La fragmentación de competencias es un factor recurrente de impunidad (Romero-Dianderas, 2024; Min et al., 2024). La coordinación estructurada, con protocolos unificados y plataformas interoperables, mejora la efectividad. Paralelamente, la cooperación comunitaria, cuando se combina con

incentivos económicos y autonomía de gestión, favorece la conservación (Piabuo et al., 2025; Tiki et al., 2025).

Implicaciones para la política y la práctica

Primero, se requiere superar el enfoque punitivo aislado y construir políticas criminales ambientales integrales que articulen sanción, prevención y restauración. El debate sobre la tipificación del ecocidio (Minkova, 2023) debe acompañarse de mecanismos de justicia restaurativa que prioricen la reparación ecológica. Segundo, la trazabilidad tecnológica debe democratizarse: los análisis isotópicos y dendrocronológicos (Aguzzoni et al., 2025; van Sluijs et al., 2024) son poderosos, pero su implementación requiere inversión en capacidades locales y acceso comunitario a la información para evitar que se conviertan en herramientas de exclusión.

Tercero, la coordinación interinstitucional debe formalizarse mediante protocolos vinculantes y plataformas digitales interoperables (Min et al., 2024; Paredes et al., 2024). Cuarto, la participación comunitaria debe trascender la simulación participativa (Ramcilovic-Suominen, 2024) y construirse sobre el reconocimiento de los saberes locales, la autonomía de gestión y los incentivos económicos sostenibles (Piabuo et al., 2025; Nkansah-Dwamena, 2025).

Limitaciones de la revisión

Esta revisión presenta limitaciones que deben reconocerse. Primero, la heterogeneidad metodológica y contextual de los estudios impidió realizar un metaanálisis, por lo que la síntesis se limitó a un enfoque narrativo-integrador. Segundo, la búsqueda se restringió a tres idiomas (español, inglés y portugués), lo que pudo excluir literatura relevante en otros idiomas. Tercero, la mayoría de los estudios proviene de América Latina y Asia, con representación limitada de África y Oceanía. Cuarto, el periodo 2020–2025, aunque reciente, puede no capturar tendencias de largo plazo. Por último, no se evaluaron formalmente el sesgo de publicación ni la certeza de la evidencia, por lo que los hallazgos deben interpretarse con cautela.

CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática analizó la evidencia científica reciente (2020–2025) sobre la efectividad de las políticas criminales y la legislación ambiental en la prevención de la tala ilegal en regiones tropicales. Existe una paradoja de hiperlexis ambiental: marcos normativos robustos coexisten con una efectividad limitada debido a brechas de implementación, trazabilidad deficiente y capacidades institucionales débiles.

Cinco factores explican la brecha norma–efectividad: la coordinación interinstitucional deficiente, la corrupción y las redes de colusión, las brechas de trazabilidad maderera, la tecnocratización del control que excluye los saberes locales y la capacidad sancionadora limitada sin legitimidad social. A su vez, la participación comunitaria y la transparencia institucional son predictores más fuertes de efectividad que la severidad punitiva.

Se propone un marco integrador de gobernanza penal-ambiental basado en un triángulo de gobernanza que articula la sanción efectiva con trazabilidad científica, la coordinación interinstitucional estructurada y la gobernanza participativa con legitimidad social. En consecuencia, se recomienda que los gobiernos nacionales y regionales prioricen la coordinación interinstitucional, la transparencia de los datos y la corresponsabilidad de las comunidades locales en la vigilancia territorial, y que las universidades impulsen estudios longitudinales y comparados que orienten políticas públicas basadas en evidencia.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los actores sociales que contribuyeron al desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

Acheampong, E., & Maryudi, A. (2020). Avoiding legality: Timber producers' strategies and motivations under FLEGT in Ghana and Indonesia. *Forest Policy and Economics*, 111, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.102047>

- Aguzzoni, A., Giammarchi, F., Mundo, I. A., Voto, G., Tonon, G., Tirler, W., & Tomelleri, E. (2025). Tracing timber origin: Geographic provenancing at regional scale with multielement and strontium isotope ratio analyses. *Forest Ecology and Management*, 579, 122494. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.122494>
- Boakye, J. (2020). Enforcement of logging regulations in Ghana: Perspectives of frontline regulatory officers. *Forest Policy and Economics*, 115, 102138. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102138>
- Carodenuto, S., Ziga-Abortta, F. R., & Sotirov, M. (2024). External Europeanization through timber trade agreements: Tracing causality in environmental governance reform. *Political Geography*, 109, 103065. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2024.103065>
- Cosimo, L. H. E., Masiero, M., Mammadova, A., & Pettenella, D. (2024). Voluntary sustainability standards to cope with the new European Union regulation on deforestation-free products: A gap analysis. *Forest Policy and Economics*, 164, 103235. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103235>
- Costa, V. O. B., Koehler, H. S., & Robert, R. C. G. (2024). Characterization of technical and legal irregularities in management plans in the Brazilian Amazon. *Trees, Forests and People*, 16, 100548. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100548>
- Franca, C. S. S., Persson, U. M., Cardoso, D. R. R. S., Damasceno, C., Ward, R. S., & Souza, C. M., Jr. (2025). Mapping the limits to timber traceability at origin: The case of Pará, Brazil. *One Earth*, 8(12), 101447. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2025.101447>
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O’Cathain, A., Rousseau, M.-C., Vedel, I., & Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285-291. <https://doi.org/10.3233/EFI-180221>
- Khanam, T., Peris-Llopis, M., Selkimäki, M., Brazaitis, G., Mola-Yudego, B., Hartmann, H., Curtu, A. L., Hălălișan, A. F., Marjanović, Ž., Leskinen, L., Pantera, A., Djahangard, M., Yousefpour, R., Brazaitytė, G., Kukobat, L., Trivan, G., Mao, Z., Van Brusselen, J., & Berninger, F. (2025). Navigating climate threats in forestry across five European regions: Stakeholder’s adaptive management and policy strategies to resilience. *Journal of Environmental Management*, 388, 125903. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125903>
- Kleinschmit, D., Ferraz-Ziegert, R., & Walther, L. (2021). Framing illegal logging and its governance responses in Brazil – A structured review of diagnosis and prognosis. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 624072. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.624072>

- Min, S., Lee, H., Son, J., & Park, M. S. (2024). Structural policy coordination for forest ecosystem services management in the legal accountability system. *Forest Policy and Economics*, 166, 103282. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103282>
- Minkova, L. G. (2023). The fifth international crime: Reflections on the definition of “ecocide”. *Journal of Genocide Research*, 25(1), 62-83. <https://doi.org/10.1080/14623528.2021.1964688>
- Mujica, J., Zevallos-Trigoso, N., & Campos-Vásquez, C. (2024). Vigilar y performar. La cadena de suministro de la madera ilegal en Perú. *URVIO. Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (38), 49-68. <https://doi.org/10.17141/urvio.38.2024.6093>
- Nkansah-Dwamena, E. (2025). Aligning conservation goals with forest livelihood needs: Using local perspectives to inform policy and practice in Ghana. *Forest Policy and Economics*, 177, 103532. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2025.103532>
- Pan, Y., Birdsey, R. A., & Phillips, O. L. (2024). New pathways for reducing global illegal logging. *Forest Ecology and Management*, 568, 122114. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.122114>
- Paredes, M., Gianella, C., & Olivera, S. (2024). Corrupting climate change institutions from the inside: Systemic collusion in the Peruvian forest governance. *Political Geography*, 108, 102991. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2023.102991>
- Pendrill, F., Gardner, T. A., Meyfroidt, P., Persson, U. M., Adams, J., Azevedo, T., Bastos-Lima, M. G., Baumann, M., Curtis, P. G., De Sy, V., Garrett, R., Godar, J., Goldman, E. D., Hansen, M. C., Heilmayr, R., Herold, M., Kuemmerle, T., Lathuillière, M. J., Ribeiro, V., . . . West, C. (2022). Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. *Science*, 377(6611), eabm9267. <https://doi.org/10.1126/science.abm9267>
- Peña-Alegría, P. G. (2024). (Mis)Adapting domestic law to meet new international environmental and trade rules: How Peru changed its environmental and land use rights laws in response to the European Union Deforestation Regulation. *Journal of Environmental Law*, 36(3), 437-444. <https://doi.org/10.1093/jel/eqae019>
- Pham, T. T., Tang, T. K. H., & Lowe, A. (2025). Policy forum: Opportunities and challenges for Vietnamese companies to source sustainable timber from Africa, and implications for future implementation of the EU deforestation regulation. *Forest Policy and Economics*, 170, 103387. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103387>
- Piabuo, S. M., Hoogstra-Klein, M., Ingram, V., Foundjem-Tita, D., Minang, P. A., Duguma, L., & Runhaar, H. (2025). Sustainability performance of community forest enterprises (CFEs) in Cameroon: Pathways to viable business models. *Forest Policy and Economics*, 173, 103470. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2025.103470>

- Radosavljević, M., Rogelja, T., Masiero, M., Čomić, D., Glavonjić, B., & Pettenella, D. (2024). Institutional and actor-oriented factors influencing timber legality in selected Western Balkan countries: Multiple case study of Croatia, Montenegro, Serbia, Slovenia and the Republic of Srpska (Bosnia and Herzegovina). *Forest Policy and Economics*, 166, 103261. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103261>
- Ramcilovic-Suominen, S. (2024). Democracy through technocracy? Reinventing civil society as a state-monitored and unpaid service provider in the EU FLEGT VPA in Laos. *Global Environmental Change*, 85, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2024.102809>
- Romero-Dianderas, E. (2024). Restoring Shihuahuaco: Defining sustainability in Peru's tropical timber supply chains. *Environment and Society: Advances in Research*, 15(1), 178-196. <https://doi.org/10.3167/ares.2024.150109>
- Sze, J. S., Carrasco, L. R., Childs, D., & Edwards, D. P. (2022). Reduced deforestation and degradation in Indigenous Lands pan-tropically. *Nature Sustainability*, 5(2), 123-130. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00815-2>
- Tiki, L., Marquardt, K., & Abdallah, J. M. (2025). Participatory forest management: Analysis of local forest governance and implications for REDD+ implementation in the Adaba-Dodola Forest in Ethiopia. *Trees, Forests and People*, 19, 100780. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2025.100780>
- Tonouéwa, J. F. M. F., Biaou, S. S. H., Assédé, E. S. P., Agossou, H., & Balagueman, R. O. (2024). Timber traceability, determining effective methods to combat illegal logging in Africa: A review. *Trees, Forests and People*, 18, 100709. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100709>
- van Sluijs, M., de Bruin, S., & van der Sleen, P. (2024). Enhanced dendroprovenancing through high-resolution soil- and climate data. *Dendrochronologia*, 84, 126180. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2024.126180>
- Zhang, Y., Chen, C., Ma, B., & Jin, S. (2024). Trade effects of transnational timber legality assurance regimes: Evidence from the Lacey Act amendment on China's forest product exports. *Forest Policy and Economics*, 158, 103117. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2023.103117>