

# Aplicación de la ley forestal frente al cambio climático. Un análisis criminológico verde en el contexto Mexicano (periodo 2009-2020)

Jesús Ignacio Castro Salazar<sup>1</sup> y José Luis Carpio Domínguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Abasolo

<sup>2</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas

Castro Salazar, Jesús Ignacio y Carpio Domínguez, José Luis. (2024). Aplicación de la ley forestal frente al cambio climático. Un análisis criminológico verde en el contexto Mexicano (periodo 2009-2020). *Revista Electrónica de Criminología* 02-09. 1-12.

**RESUMEN:** Los ecosistemas forestales tienen la capacidad de disminuir el efecto invernadero y en consecuencia aportan a la mitigación del cambio climático. Este estudio tiene como objetivo analizar la capacidad de aplicación de ley forestal en México del 2009 al 2020 y cómo esta genera puntos críticos que favorecen a los crímenes y delitos forestales. Entre los resultados se destaca que la legislación forestal se enfoca más en regular el comercio que la protección, mientras que la conservación forestal y la demanda de inspección sobrepasan la capacidad institucional de aplicación de la ley. Además, no existe una relación entre la demanda de inspección de actividades forestales y el número de agencias, inspectores y la ubicación de las oficinas institucionales. Se concluye que para hacer frente al cambio climático desde el contexto forestal mexicano es necesario mejorar los procesos jurídicos en materia forestal y contar con mayor capacidad institucional en estados con zonas forestales con más actividades forestales, puntos transfronterizos y número de autorizaciones, sin descuidar los posibles puntos ilegales.

**PALABRAS CLAVE:** gestión forestal, legislación forestal, aplicación de la ley, autoridad forestal, criminología verde

**FOREST LAW ENFORCEMENT AND CLIMATE CHANGE. A GREEN CRIMINOLOGICAL ANALYSIS IN THE MEXICAN CONTEXT (PERIOD 2009-2020).**

**ABSTRACT:** Forest ecosystems have the capacity to reduce the greenhouse effect and therefore contribute to climate change mitigation. This study aims to analyse the capacity of forest law enforcement in Mexico from 2009 to 2020 and how it generates hotspots that favour forest crimes and offences. Among the results, it stands out that forest legislation focuses more on regulating trade than protection, while forest conservation and the need for inspection exceed the institutional capacity for law enforcement. Furthermore, there is no relationship between the demand for inspection of forestry activities and the number of agencies, inspectors and the location of institutional offices. It is concluded that in order to face climate change from the Mexican forestry context, it is necessary to improve legal processes in forestry matters and have greater institutional capacity in states with forest areas with more forestry activities, cross-border points and number of authorizations, without neglecting the possible illegal points.

**KEYWORDS:** forest management, forest law, law enforcement, forest authority, green criminology.

FECHA DE RECEPCIÓN REC: 4/10/23

FECHA DE PUBLICACIÓN REC: 1/5/24

AUTOR/A DE CORRESPONDENCIA: Jesús Ignacio Castro Salazar, [ignacio.cs@abasolo.tecnm.mx](mailto:ignacio.cs@abasolo.tecnm.mx)

**SUMARIO:** 1. *Introducción*, 1.1. *Delitos ambientales forestales*. 1.2. *Criminología verde en el estudio de delitos ambientales forestales*. 1.3. *Los puntos críticos y los paraísos verdes en los delitos ambientales forestales*. 2. *Metodología*. 3. *Resultados*. 3.1. *Capacidad de aplicación de la ley forestal*. 4. *Reflexiones*. 5. *Abstracciones finales*.

## 1. Introducción

Los bosques cubren el 31% de la superficie del planeta tierra y alberga al 80% de la biodiversidad terrestre, no sólo de cobertura vegetal sino de animales, microorganismos, hongos y provee una gran diversidad genética a los procesos biológicos que suceden en sus ecosistemas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2020; FAO, 2020; International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2021; FAO, 2022), además cumplen con funciones fundamentales en el equilibrio ecológico a nivel local y global como la captación de agua y de carbono, aportan a fertilidad de los suelos y otros servicios ecosistémicos culturales y paisajísticos (Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], 2017).

La distribución de los bosques no es homogénea en la superficie terrestre (FAO y PNUMA, 2020), sin embargo, los servicios ecosistémicos que ofrecen son similares: 1) productivos, al proporcionar una variedad de productos forestales madereros y no madereros, 2) protectores, al moderar los sistemas edáficos, hidrológicos y acuáticos y reducir los riesgos de inundaciones, avalanchas, erosión y sequía, y contribuir a la conservación de los ecosistemas, y 3) socioeconómicos, al contribuir a la economía a través del empleo, la producción de energía, el comercio y la inversión en el sector forestal, el turismo y al aumentar el valor cultural, espiritual y recreativo; además de ser zonas habitadas por comunidades rurales e indígenas (FAO, 2007).

También los ecosistemas forestales tienen la capacidad de disminuir el efecto invernadero y en consecuencia aportan a la mitigación del cambio climático, de manera que las prácticas no sostenibles y los delitos en contra de estos ecosistemas limitan los esfuerzos nacionales, regionales y globales para mitigar el cambio climático (CONAFOR, 2017; Van Solinge, 2010; United Nations Department of Economic and Social Affairs [UNDESA] and United Nations Forum on Forests Secretariat [UNFF], 2021).

### 1.1. Delitos ambientales forestales

Uno de los principales desafíos que enfrentan los ecosistemas forestales es el cambio de uso de suelo a través de prácticas como deforestación, la tala ilegal, la introducción de especies, entre otros (Kaimowitz, 2003; Contreras-Hermosilla y Peter, 2005; Van Solinge, 2010; Nellemann et al., 2016; Carpio-Domínguez, 2024) que se han constituido como serios delitos que ocasionan graves daños no solo a nivel ecosistémico, sino a nivel global (Van Solinge et al., 2016), que se ven agravados por una regulación poco eficiente y una legislación laxa en materia forestal (Nugroho y Prasetyo, 2019).

Los delitos y daños forestales están presentes en cualquier etapa forestal, desde los cambios de uso, la preparación de terrenos, la tala, el transporte, el almacenamiento, la producción y la terminación de productos y venta, incluso incendios (Pandit et al., 2016; Tacconi et al., 2016). Y aunque las prácticas legales forestales pueden respetar las regulaciones, no las exime de dañar a la naturaleza y de estar relacionadas con otras formas de crímenes, como el lavado de especies (Van Solinge, 2008a; Castro-Salazar y Carpio-Domínguez, 2022). La respuesta principal de los Estados para enfrentar los crímenes, proteger la vegetación y los ecosistemas forestales es la ley y su aplicación (Tacconi et al., 2019; Kusuma y Basyuni, 2020).

La legislación establece competencias, prohibiciones, permisos y obligaciones para regular el acceso y uso de las zonas forestales y sus materias primas, así como sancionar a los infractores (World Bank, 2006; Silva et al., 2022). Los crímenes forestales se castigan con sanciones que varían desde advertencias hasta multas y prisión, pasando por medidas restrictivas como la incautación o destrucción de los equipos y materias primas forestales aseguradas (Tacconi et al., 2019). La legislación prevé la protección forestal, pero depende de su aplicación para proteger y minimizar la destrucción de especies y ecosistemas forestales, su mera existencia no es suficiente (Tomkins, 2005; Amiq, 2018; Pant y Kumar, 2018; Nugroho y Eko, 2019; Kusuma y Basyuni, 2020; FAO, 2020). La autoridad inspecciona y regula el cumplimiento de actividades según disposiciones legales (Kusuma y Basyuni, 2020) y su capacidad es clave en donde la lucha contra los crímenes forestales depende de estrategias efectivas (Brown et al., 2004; Jones y Honorato, 2016).

Los delitos y daños incluyen no sólo las violaciones regulatorias, sino también las inadecuadas respuestas legales para prevenir, disuadir o responder a los crímenes (White, 2011), además, los delitos y crímenes relacionados al ambiente tiene un impacto a nivel local

y global (Morelle-Hungría, 2020a). La no acción o limitada capacidad de los gobiernos para responder a los crímenes forestales se consideran crímenes verdes secundarios (Brisman y South, 2012; White y Heckenberg, 2013; Carrabine et al., 2020). Incluso, el aseguramiento de materias primas forestales por la autoridad, sin precaución, puede aportar a los daños forestales (Amiq, 2018; Tacconi et al., 2019; Kusuma y Basyuni, 2020).

Los delitos forestales son, en gran parte, el resultado de una deficiente aplicación de la ley en el sector forestal (World Bank, 2006). Son pocas las investigaciones que abordan la aplicación de la legislación y cómo la autoridad contribuye también a los crímenes forestales (Wells, 2006; Muchtar y Yunus, 2019; Tacconi et al., 2019), y los estudios existentes reportan que la aplicación de leyes forestales internacionales y nacionales es inadecuada, de poca prioridad para los Estados y con poca capacidad institucional para realizar vigilancia (Van Solinge, 2008b; Gibbs et al., 2010; Muchtar y Yunus, 2019; Castro-Salazar y Luyando, 2020; Castro-Salazar, 2021; Castro-Salazar, Carpio-Domínguez y Arroyo-Quiroz, 2021). Esto significa que en la evaluación de la aplicación de la legislación forestal se debe determinar si las leyes y su aplicación aportan a la vigilancia de todos los actores relacionados con el aprovechamiento y consumo de los elementos forestales (World Bank, 2010). Dentro del marco criminológico verde, los crímenes y delitos en materia forestal pueden ser categorizados como crímenes o delitos verdes secundarios o “simbióticos” debido a que estos se caracterizan por surgir de la actividad gubernamental o corporativa de forma ilegal o negligente, o bien por el incumplimiento de las regulaciones impuestas por el mismo gobierno (Carrabine et al., 2009; Potter, 2017).

### 1.2. *Criminología verde en el estudio de delitos ambientales forestales*

Los investigadores coinciden en que la Criminología verde estudia los delitos y daños ambientales que afectan a los seres vivos humanos y no humanos, los ecosistemas y la biosfera, explorando y analizando las causas, consecuencias y prevalencia de los delitos y daños ambientales (ver Agnew, 1998; White, 2008; 2010; 2013; Brisman and South, 2018; Lynch, 2019; Nurse, 2020; Morelle-Hungría, 2020b) y se ha planteado como una perspectiva cuyo enfoque son los procesos criminales y daños causados al ambiente, los ecosistemas y sus habitantes (García-Ruiz y Morelle-Hungría, 2023). Además, esta perspectiva no solo considera las cuestiones del delito definidas por una estricta concepción legalista/de derecho penal, sino también cuestiones relacionadas con los derechos, la

justicia, la moral, la victimización, criminalidad y uso de los sistemas de justicia administrativa, civil y regulatoria (ver Sollund, 2008; Stretesky, Long and Lynch, 2014; Nurse, 2017; 2020).

Entre las distintas manifestaciones criminales y delictivas en materia ambiental de interés criminológico se encuentran aquellas en contra de los bosques y las prácticas que causan daño dentro de estos ecosistemas. Diversos estudios han documentado que las leyes e instituciones del Estado también contribuyen a los crímenes y delitos forestales al invisibilizar conceptos y preceptos legales y por las limitadas capacidades y estrategias de aplicación de la ley (ver White, 2011; Brisman y South, 2012; White, 2013; McGarrell y Gibbs, 2014; Pink y White, 2016; Solekhan y MHum, 2018; Lynch, 2019; Maxwell y Maxwell, 2020; Nurse, 2020).

Desde el contexto mexicano, la criminología verde se entiende como “una perspectiva criminológica que se enfoca en el estudio de los crímenes y delitos en contra de la biodiversidad, los ecosistemas y la vida del planeta” (Carpio-Domínguez, 2023, p.) que permite, a través de un enfoque crítico, analizar las tipologías, origen, procesos y dinámicas de conductas humanas que causan daños y generan víctimas humanas y no humanas (Pink y White 2016; Hall y Varona, 2018). Bajo este planteamiento epistemológico, la criminología verde reconoce que los daños ambientales se originan de distintos factores, algunos provienen de actividades ilegales, pero también del aparato institucional gubernamental (a través de prácticas negligentes) y del sector privado (Carrabine et al., 2009; Potter, 2017).

En este sentido, la aproximación criminológica sobre los delitos y crímenes ambientales en materia forestal también se adscribe al estudio de los factores causales como una herramienta para generar conocimientos que pueden utilizarse para la formulación y desarrollo de políticas públicas en la materia (Carpio-Domínguez, 2021). Una de las estrategias utilizadas para analizar los delitos y los daños ambientales forestales es el estudio de puntos críticos y los paraísos espaciales para analizar la distribución geográfica e identificar las zonas con mayor riesgo (Robinson, Kumar y Albers, 2010).

### 1.3. *Los puntos críticos y los paraísos verdes en los delitos ambientales forestales*

Las estrategias de aplicación del estudio de los puntos críticos y los paraísos verdes en los entornos forestales de países en desarrollo rara vez son espaciales, y hay poca información en la literatura de aplicación que aporten a conocer las estrategias espaciales (Robinson, Kumar y Albers, 2010). Detectar puntos críticos aporta a predecir y prevenir delitos, son de utilidad para los

responsables de hacer cumplir la ley al identificar zonas de riesgo que requieren mayor atención o intervención y aportan a revelar factores que influyen a generar crímenes (Grubestic, 2006; Telep, Mitchell y Weisburd, 2012; He et al., 2022).

La presencia de puntos críticos permite conocer especialmente en dónde se acumulan situaciones y condiciones que generan oportunidades para cometer delitos y daños (Vázquez-González y Soto-Urpina, 2013; He et al., 2022). Mientras que el estudio de paraísos verdes ofrece una orientación criminológica verde para conocer el papel del Estado en la creación de espacios que favorecen las actividades delictivas ambientales (Thomson, Espin y Samuels-Jones, 2020).

En México, por mandato de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 27) y demás leyes federales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la regulación y supervisión forestal es competencia del gobierno federal. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es la autoridad administrativa facultada y responsable de aplicar la ley y dictar sanciones dentro del territorio mexicano, por lo que evaluar la aplicación de la legislación forestal e identificar los puntos críticos favorecerá a identificar las oportunidades de mejora en las estrategias institucionales no sólo de atención, sino de prevención delictiva en materia forestal y que aportaría a la conservación de los ecosistemas forestales. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es analizar las capacidades de la PROFEPA para aplicar la ley forestal y cómo estas aportan a generar puntos críticos que favorecen a los delitos ambientales forestales en México durante el periodo 2009-2020.

## 2. Metodología

La aproximación metodológica toma como base el método mixto con un enfoque de complementariedad a través de dos etapas. En la primera se utilizó el mapeo de puntos críticos para analizar frecuencias de delitos ambientales en materia forestal en México y cotejarlos con información relevante para analizar las causas que los generan (Vázquez-González y Soto-Urpina, 2013); a través de dos métodos: el análisis de conglomerados espaciales debido a que es un método utilizado para identificar puntos críticos (Thomson, Espin y Samuels-Jones, 2020) y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ya que permite visualizar y organizar datos que pueden provenir de fuentes oficiales relacionados con delitos o daños (Reid, Tita y Valasik, 2019).

Para determinar los puntos críticos forestales en México, el estudio mide entre el 2009 y 2020 las variables de: frecuencia y ubicación geográfica de establecimientos forestales registrados en el directorio estadístico nacional de unidades económicas (Instituto Nacional de Geografía y Estadística [INEGI], 2021a), las autorizaciones de aprovechamiento forestal obtenidas del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SEMARNAT, 2021), las verificaciones forestales transfronterizas (INEGI, 2021b; SEMARNAT, 2021), la capacidad institucional en términos del número de oficinas y de inspectores para aplicar la ley, así como la cantidad de materia prima forestal asegurada y decomisada (información solicitada según el artículo 123 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP) (2021). La información se representa y analiza en conglomerados utilizando el software de acceso libre QGIS.

En la segunda etapa se utilizaron entrevistas semiestructuradas para complementar y contrastar lo identificado en el análisis de puntos críticos, se realizó etnografía participativa y entrevistas semiestructuradas a inspectores de la PROFEPA que vigilan el cumplimiento de la ley forestal en diversos Estados del país. A través de la técnica de bola de nieve (snowball sampling) se recolectaron los datos; esta técnica consiste en identificar actores clave (informantes) que van referenciando a otros posibles informantes (Bernard, 2006) de manera que, la información obtenida permita complementar los resultados del análisis de puntos críticos desde la perspectiva de los actores clave en la inspección forestal en México.

La guía de entrevista estuvo compuesta por dos categorías: 1) aplicación de la legislación ambiental y 2) capacidad institucional para el cumplimiento de la ley. La primera categoría estuvo enfocada en la estructura legal en la que se fundamentan las actuaciones institucionales a través de los funcionarios públicos (inspectores); mientras que en la segunda categoría se analizaron las estrategias institucionales utilizadas en las actividades de inspección frente a las limitaciones presupuestales, organizacionales y de reacción.

## 3. Resultados

### 3.1. Puntos críticos y la capacidad de aplicación de la ley forestal

En México, el Código Penal Federal (2023) sanciona el tráfico forestal (artículo 417), desmontar, cortar árboles y cambio de uso de suelo sin permiso (artículo 418), así como transportar, comerciar, acopiar, almacenar o transformar madera o tierra de suelo forestales sin

autorización (artículo 419) y provocar incendios en tierras forestales (artículo 420 Bis). En lo administrativo, existe la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) (2022) y el Reglamento de la LGDFS, mismos que contienen más preceptos para las acciones de inspección en campo.

Las actividades que requieren aplicación de la ley están relacionadas con el aprovechamiento de recursos forestales dentro de predios, cambios de uso de suelo forestales a otro tipo de suelo (agrícola, industrial y urbano), autorización de centros que almacenan y transforman, la supervisión de certificados fitosanitarios, la colecta de recursos biológicos y el establecimiento de plantaciones forestales. Además, los inspectores de PROFEPA están facultados para aplicar la ley en el transporte, almacenamiento, comercialización, importación, exportación y transformación de materias primas forestales, a fin de supervisar la legal procedencia de las materias primas forestales (artículo 91 de la LGDFS, 2022; artículos 98 y 99 del Reglamento de la LGDFS, 2020).

Los centros de almacenamiento y transformación, así como los centros no integrados (Cuadro 1), incluyen aserraderos, madererías, carpinterías, producción de muebles, suministros de madera para construcción, producción de tarimas y embalajes de madera (artículos 98, 101, 102, 121 y 122 del Reglamento de la LGDFS, 2020).

**Cuadro 1. Actividades forestales susceptibles de aplicación de la ley administrativa**

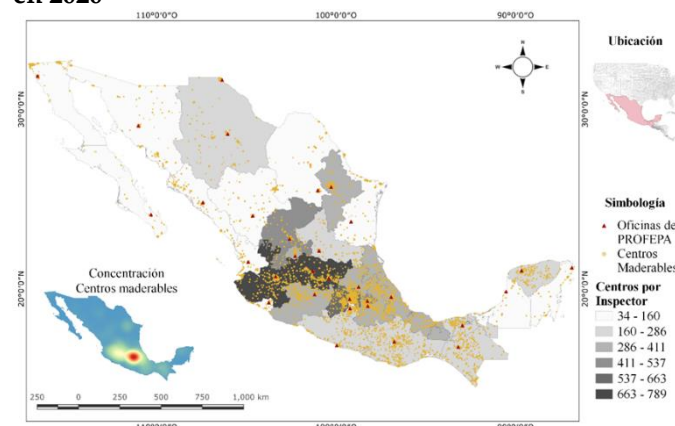
Actividad	Artículo de la LGDFS	Artículos del Reglamento LGDFS
Aprovechamiento de recursos maderables.	69(Fracc. II) y 72	38, 39, 41, 42, 47, 54, 57
Aprovechamiento de recursos no maderables.	84, 85	71, 72, 73, 75, 76, 77
Cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	68(Fracc. I), 69(Fracc. I), 93, 95	139, 145, 146
Centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales y centros no integrados a un centro de transformación primaria.	92	123, 124, 125, 127, 128
Certificado fitosanitario de exportación.	68(Fracc. IV)	180, 190, 191, 192, 193, 194
Colecta de recursos biológicos forestales o Germoplasma.	68(Fracc. II y III), 69(IV), 86	81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 90, 91
Establecimiento de plantaciones forestales comerciales.	69(Fracc. III)	62, 63, 65, 66
Aprovechamiento, transporte, almacenamiento, comercialización, importación, exportación, transformación o posesión de materias primas y productos forestales	91	98 y 99

Fuente: elaboración propia con datos de la LGDFS (2022) y el Reglamento de la LGDFS (2020).

Al 2020, existen 54 991 centros de aprovechamiento y centros no integrados (las entidades de Michoacán y el Estado de México superan los 5 000 centros registrados), de los cuales 1 127 son aserraderos (2.05%). Centros que deben ser inspeccionados para garantizar el cumplimiento de la ley forestal. En el año 2020 había

un promedio de 259 centros por inspector a nivel nacional, es decir, cada inspector tenía que supervisar 259 centros. Las entidades de Querétaro y el Estado de México superaban los 500 centros por inspector, mientras que Guanajuato y Jalisco superaban los 700 centros por inspector. Los inspectores están adscritos a oficinas de la PROFEPA distribuidas en todo el país; mínimo hay una oficina por entidad federativa. Geográficamente, las oficinas se localizan dentro de áreas urbanas de las principales ciudades, alejadas de la mayoría de los centros madereros dentro de las ciudades (Figura 1).

**Figura 1. Inspectores y centros maderables en México en 2020**



Fuente: elaboración propia

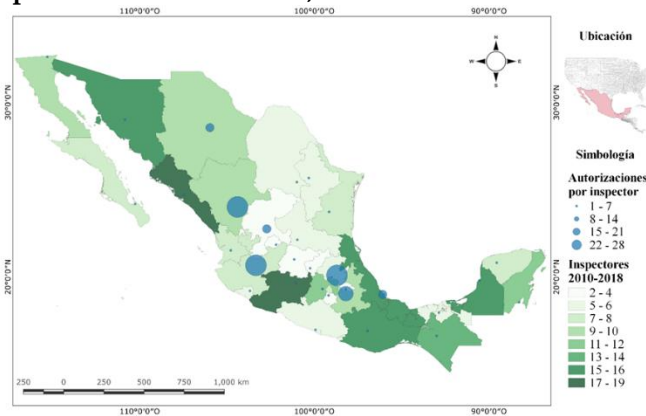
Los inspectores de PROFEPA aplican la ley forestal en puertos, aeropuertos y cruces fronterizos. Existen 56 puntos oficiales de inspectoría transfronteriza (SEMARNAT, 2004). Quintana Roo, Sonora y Tamaulipas tienen más de cinco puntos oficiales registrados. El 56.0% de las entidades no tienen puntos transfronterizos oficiales y, pese a ello, tienen la misma cantidad o más inspectores que las entidades que sí tienen puntos transfronterizos. Además de puntos oficiales, existen aproximadamente 387 puntos transfronterizos no oficiales susceptibles de aplicación de la ley forestal (70 aeropuertos internacionales, 172 puertos, 74 aduanas y 71 puertos fronterizos). Los puntos no oficiales son vulnerables para comercializar materias forestales ilegales que, ante la falta de personal y lejanía de las oficinas, es complicado para los inspectores responder de manera inmediata a irregularidades en esos puntos.

Entre el 2010 y 2018 en México se otorgaron un promedio de 1 565 autorizaciones por año para aprovechar materias primas forestales maderables. En las entidades de Durango, Hidalgo y Jalisco fue donde los inspectores debían supervisar una mayor cantidad de autorizaciones, más de 20 autorizaciones por inspector, distribuidas en diferentes puntos de cada



estado, mientras que, en otras entidades, en el 62.0% de ellas los inspectores debían inspeccionar un promedio de tres autorizaciones por año (Figura 2).

**Figura 2. Relación de inspectores y autorizaciones de aprovechamiento forestal, 2010-2018**



Fuente: elaboración propia.

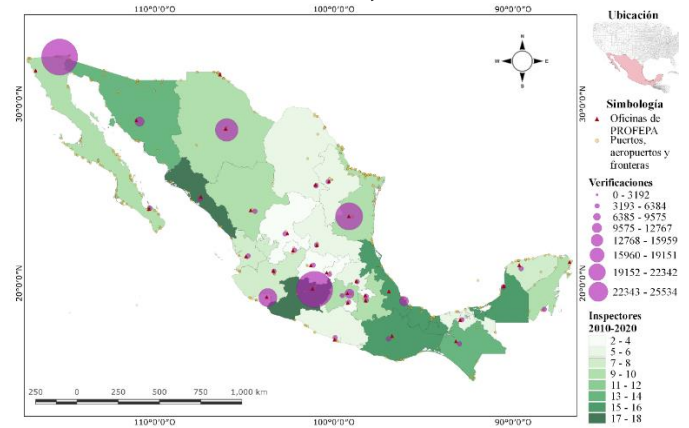
Los puntos transfronterizos susceptibles para aplicar la ley forestal se concentran en los 20 estados costeros y fronterizos del país, sobre todo en Veracruz, Sonora, Tamaulipas, Baja California Sur y Yucatán. De esos, los primeros cuatro están entre los diez primeros con más inspectores (13 en promedio entre 2010-2020). Mientras otros estados costeros con altos números de puntos fronterizos, como Yucatán, apenas tuvieron seis inspectores, además de que no existe una distribución equitativa entre la demanda de autorizaciones y puntos fronterizos y el número de inspectores; y que las oficinas de las PROFEPA están alejadas de puntos fronterizos.

Durante las entrevistas se identificó que los inspectores reconocen que la cantidad de inspectores y ubicación de las oficinas limita aplicar la ley forestal en puntos estratégicos. Si bien hay inspectores asignados específicamente a puntos transfronterizos oficiales, generalmente es uno, pero él también debe realizar inspecciones en los centros madereros y en otras inspecciones que sea requerido fuera de esos puntos, ante la falta de personal, haciendo más vulnerables los puntos transfronterizos. Entre el 2010 y 2020 se realizaron un total de 118 802 verificaciones de productos y subproductos forestales en movimientos transfronterizos en todo el país. De los 20 estados transfronterizos, Baja California, Michoacán y Tamaulipas registraron más verificaciones, superaron 18 000, pero sólo Michoacán se caracterizó por tener más capacidad de inspectores (n=16), mientras que otros estados con menos verificaciones, contaban con más inspectores.

Se identifica que no existe una relación directa entre la cantidad de verificaciones en puntos transfronterizos y

el número de inspectores. Esto es coincidente con lo reportado en otros estudios, por ejemplo, Castro-Salazar y Luyando (2020) y Castro-Salazar, Carpio-Domínguez y Arroyo-Quiroz (2021) también señalan que la poca cantidad de inspectores limita la capacidad de realizar inspecciones, recorridos de vigilancia y operativos forestales, y la inexistente relación entre zonas forestales que demandan inspectores por su extensión territorial y densidad forestal y la cantidad de inspectores adscritos a cada oficina estatal.

**Figura 3. Inspectores y verificaciones forestales en movimientos transfronterizos, 2010-2020**



Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Resoluciones institucionales de la aplicación de la ley forestal

Ante la falta o sospecha de incumplimiento de la ley, una sanción resultante del procedimiento de inspección es el aseguramiento precautorio o decomiso de las materias primas forestales (productos del aprovechamiento de los recursos forestales que no han sufrido procesos de transformación) (art. 7 y 156, fracc. V, de la LGDFS, 2022; art. 170 y 171 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente [LGEEPA], 2023). Los aseguramientos pueden ser en zonas de tala, centros de producción, almacenaje, transporte y se aplica ante el incumplimiento o sospecha de incumplimiento o por abandono de materias. Cuando PROFEPA asegura materias primas forestales puede designar como depositario a cualquier persona, según determinadas circunstancias, en lo que se resuelve el destino final de la materia (art. 229 del Reglamento de la LGDFS, 2020).

De las entrevistas y el trabajo de campo, se identificó que las oficinas de PROFEPA no tienen espacios propios y suficientes para resguardar la materia prima asegurada y decomisada "no hay capacidad en la delegación [...] en ocasiones dejamos la leña en el mismo lugar de aseguramiento para ir después o la dejamos apilada en el estacionamiento de la oficina,

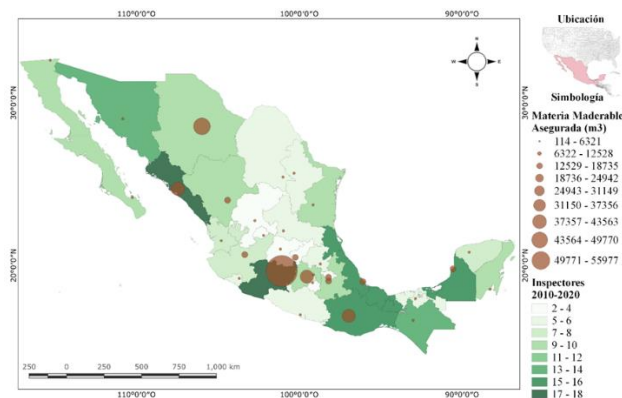
pero no faltaba quien se la llevara” (Medina, comunicación personal, enero de 2022).

La LGDFS (2022) estipula que la autoridad determina el destino de la materia forestal asegurada y decomisada (art. 156 y 156Bis). Si bien el infractor puede quedar como depositario, para evitar conflictos, la materia asegurada es llevada principalmente a centros o instalaciones municipales de parques, jardines y poda, que cuenten con espacio en sus terrenos para resguardar la materia forestal. La decisión de llevar la materia asegurada a un lugar depende de la hora laboral del centro que los recibirá, la distancia al lugar, pero, sobre todo, si los pueden recibir. Eso limita agilizar los traslados, por lo que la materia asegurada queda más tiempo expuesta a la intemperie y a ser robada. Los inspectores mencionan que, por los volúmenes asegurados y el espacio que ocupan, los centros municipales no los quieren o pueden recibir. Les dicen que la materia prima les “quita” espacio, aunado a que no tienen autorizado aprovechar la materia a su resguardo y, al convertirse en depositarios, les trae responsabilidades legales que, de incumplir, pueden ser acreedores a sanciones (p. ej., económicas).

Además, se identificó que los inspectores no cuentan con vehículos adecuados (de carga pesada) para transportar grandes cantidades de materias aseguradas. Tienen camionetas *pick up* con capacidad de menos de una tonelada y cuando aseguran más del peso soportado por sus vehículos, hacen varios viajes para trasladar la materia, pero no siempre es factible por limitantes económicas -gasto de gasolina- y tiempos de traslado. Ante lo cual, tratan de convencer a los infractores de que ellos mismos trasladen la materia al lugar depositario, pero no hay sustento legal que los obligue a manejar el vehículo hacia el centro depositario, por lo que no acceden.

Entre el 2010 y 2020 la PROFEPA aseguró 248 545.8 m<sup>3</sup> de materias primas forestales maderables, en los estados de Michoacán, Chihuahua, Oaxaca y Sinaloa se aseguró el 54.1% nacional, destacando que tan solo Michoacán aseguró 22.5% del total nacional. Tres de esos cuatro estados (Michoacán, Oaxaca y Sinaloa) se caracterizaban por tener más inspectores y terrenos de formación forestal dominante de selva (Michoacán y Sinaloa con selva baja y Oaxaca con selvas altas y medianas) (Sistemas Estatales de Información Forestal, 2020) (Figura 4).

**Figura 4. Inspectores y volumen de materia prima forestal maderable asegurada, 2010-2020**

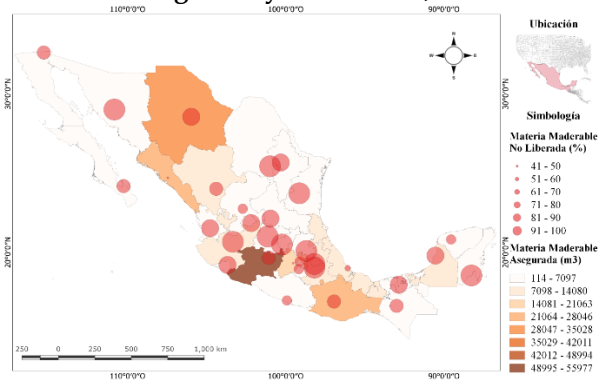


Fuente: elaboración propia

En conjunto, diez estados (Sonora, Zacatecas, Guanajuato, Nayarit, Nuevo León, Coahuila de Zaragoza, Baja California Sur, Aguascalientes, San Luis Potosí y Baja California) apenas superaron el 1.0% del total de materias primas aseguradas y cuentan con formaciones forestales dominantes caracterizadas por ser zonas áridas, semiáridas, coníferas y/o latifoliadas (zonas no maderables) (Sistemas Estatales de Información Forestal, 2020). Existe relación directa ente el tipo de zona forestal y la cantidad de materia prima asegurada, no obstante, no existe relación de esas dos variables con la cantidad de inspectores por estado. Tlaxcala y Querétaro fueron las dos entidades a nivel nacional con menos inspectores para aplicar la ley en las zonas forestales (dos inspectores por estado).

Del total de materias primas forestales asegurada (248 545.8 m<sup>3</sup>) entre 2010 y 2020, la autoridad liberó 66 512.4 m<sup>3</sup> a los presuntos infractores por comprobar posteriormente la legal procedencia de las materias; por lo que 182 033.4 m<sup>3</sup> (73.2%) de materias no fue liberada, fue decomisada, quedando a resguardo de la autoridad. En 31 de los 32 estados, la cantidad de materia prima forestal decomisada superó el 50.0% (veinticuatro estados superan el 70.0%; de las cuales diez superan el 90.0% no liberada). Los estados que superan el 90.0% de materia forestal no liberada fueron: Guanajuato, Querétaro, Quintana Roo, Puebla, Tlaxcala, Jalisco, Sonora, Coahuila de Zaragoza, Tamaulipas e Hidalgo (Figura 5).

**Figura 5. Volumen de materia prima forestal maderable asegurada y no liberada, 2010-2020**



Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la legislación en la materia esa materia prima forestal se mantiene en los centros depositarios hasta que la autoridad resuelve jurídicamente su destino final, por lo que la materia forestal pasa a ser un bien nacional cuando no se comprueba su legal procedencia. Una vez resuelta la situación legal de la materia forestal no liberada, podrán ser enajenadas por la PROFEPA según las disposiciones presentes en la LGEEPA (2023) y la Ley Federal para la Administración y Enajenación de Bienes del Sector Público (LFAEBSP) (2022) para proceder con el destino final de la materia (artículo 230 del Reglamento de la LGDFS, 2020).

El destino final de bienes forestales no liberados podrá ser: venta, donación y destrucción (destrucción sólo cuando sean productos forestales plagados o que tengan alguna enfermedad que impida su aprovechamiento) (artículo 174 bis de la LGEEPA, 2023; artículo 70, Fracc IV de la LFAEBSP, 2022) ya que de acuerdo con la legislación sólo debe destruirse la materia forestal con plagas o enfermedades, los inspectores y el personal de los centros depositarios argumentan que “la materia forestal maderable no liberada terminada abandonada en los centros, se pudre ahí” (Medina, comunicación personal, enero de 2022).

Debido a los plazos en procedimientos jurídicos, una vez que se resuelve la disposición final de las materias primas aseguradas, por las características propias de las materias y por estar a la intemperie, estas se encuentran en descomposición, por lo que determina su destrucción o dar otro uso (composta), al no poder utilizada como materia forestal maderable. “Una vez que se tala un árbol, y no es aprovechado o liberado a tiempo... se da por perdido, pues el tiempo de descomposición de la madera es breve, más expuesta a las inclemencias del clima” (Contreras, comunicación personal, julio de 2020).

Por último, en la aplicación de ley forestal, sobre todo para los aseguramientos, es importante tener

inspectores capacitados y con perfiles adecuados, que tengan conocimientos para identificar en campo materias primas forestales maderables y no maderables. No asentar correctamente la especie forestal asegurada en el acta administrativa, puede conllevar a invalidar el procedimiento, al no describir correctamente los hechos. En las delegaciones, sobre todo las ubicadas en zonas no forestales, se identificó la ausencia de personal con formación forestal, como ingenieros forestales. Al respecto, se identificó que también existen limitaciones respecto a la formación profesional del personal “no es igual identificar un árbol que identificar madera en rollo o troza, se necesita experiencia y conocimiento” (Rodríguez, comunicación personal, septiembre de 2020), por lo que esta situación también limita la aplicación de la legislación ambiental en materia forestal.

#### 4. Reflexiones

En México existen aspectos legales e institucionales que contribuyen al crimen forestal. Desde la perspectiva de la Criminología verde, el Estado contribuye al deterioro de las zonas y especies forestales. La Ley General de Vida Silvestre (LGVSV) (2021) y su Reglamento (2014) regulan la conservación y aprovechamiento de especies silvestres, pero señala que las especies forestales serán reguladas por otra ley (art. 1 de la LGVSV) por lo que las especies forestales son separadas de las especies de vida silvestre. Y si bien entre los objetivos de la LGDFS (2022) están regular la protección, conservación, uso y restauración de los ecosistemas forestales y sus recursos (artículos 2 y 3) se enfoca principalmente a regular el comercio forestal. Si bien en el país existe un marco legal forestal, se enfoca más a regular el comercio de materias primas forestales que a la conservación y protección forestal

Al respecto, es destacable que, geográficamente, por un criterio de logística las oficinas se localizan dentro de áreas urbanas de las principales ciudades por lo que están alejadas de la mayoría de los centros madereros, coincidiendo con Castro-Salazar (2021) esto dificulta la capacidad de reacción pronta por parte de la autoridad y en consecuencia limita la capacidad de aplicación de la legislación forestal. Esto anterior se agrava debido a que los inspectores pueden llegar a requerir hasta diez horas para llegar desde las oficinas a los centros de transformación (sobre todo en los estados del norte de México). La ubicación de las oficinas de la autoridad dificulta la aplicación periódica y continua de la ley en los establecimientos.

La autoridad en campo resulta insuficiente en comparación con la cantidad de las actividades forestales que deben manejarse y la ubicación de las



oficinas. Entre el 2009 y 2020 existió una limitada capacidad institucional para aplicar la ley forestal y falta de vigilancia forestal. Los inspectores que aplican la ley se ven superados por la demanda de elementos a cubrir: centros de aprovechamiento, autorizaciones forestales y puntos transfronterizos. La aplicación de la ley se enfrenta a una realidad con una autoridad de aplicación con poco personal y espacialmente mal distribuida. En el país, estados con más demanda de aplicación de la ley forestal tienen menos inspectores que estados con menos demanda y las oficinas de inspección se localizan alejadas de zonas con alta demanda de aplicación de la ley.

La poca presencia de la autoridad es una limitante considerada importante en la eficiente vigilancia de en las zonas forestales tal como lo han reportado otros estudios (p. ej., Van Solinge *et al.*, 2016; Carpio-Domínguez, 2021). Las actividades delictivas contra los elementos y zonas forestales requieren acciones específicas para mejorar la aplicación de la legislación forestal de modo que los delincuentes sean detenidos y sancionados, lo cual, es coincidente con los reportado por el Banco Mundial (World Bank, 2006).

Es importante que en la asignación de equipos y capacidad de aplicación de la ley generalmente se consideren las áreas con mayor riesgo de deforestación, en las que se debe correlacionar la presencia de la autoridad encargada de hacer cumplir la ley y la tala forestal este determinada por estrategias de focalización basada en el riesgo y el efecto disuasorio del mando y control (Assunção, Gandour y Rocha, 2013). Por ejemplo, se puede priorizar la aplicación de la ley según patrones geoespaciales de actividades ilegales prioritarias o la concentración de acciones que requieren más vigilancia (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019).

Las instituciones forestales necesitan una cantidad suficiente de personal con capacidad apropiada según el nivel de responsabilidad; por ejemplo, considerando el área territorial o del volumen de producción tal como lo propone la FAO (2020). Además, los resultados coinciden con lo reportado por Pandit *et al.* (2016) ya que el conocimiento del patrón espacial de los delitos forestales puede ayudar a asignar sabiamente los limitados recursos de aplicación para frenar los delitos forestales. En este sentido, el aprovechamiento y transformación de los elementos forestales es un proceso dinámico, las decisiones de la autoridad forestal para aplicar la ley también debería ser una tarea de optimización dinámica. El propósito del aseguramiento es, en parte, proteger especies, partes o derivados, pero cuando la mayoría de la materia prima forestal es decomisada en México esta no es

aprovechada por la autoridad o algún otro sector y termina dañándose en los centros depositarios.

## 5. Conclusiones

La demanda de especies y densidad forestal y las actividades que procesan materias forestales requieren inspecciones periódicas para verificar el estado legal y adecuado manejo de la materia prima forestal. Debe existir una relación entre la capacidad institucional por estado y la demanda de actividades que requieren aplicación de la ley forestal, con ello aportar a disminuir el deterioro forestal por descuido (negligencia) de la autoridad. Para hacer frente al cambio climático desde el contexto forestal mexicano: 1) es necesario agilizar los procesos jurídicos para autorizar disponer lo antes posible de la materia prima forestal decomisada y con ello evitar la pérdida total, 2) oficializar programas sociales de aprovechamiento de materia prima forestal, 3) donar las materias decomisadas a grupos vulnerables y 4) contar con mayor capacidad institucional en estados con zonas forestales maderables por la diversidad y densidad de especies, en puntos transfronterizos y con mayor número de autorizaciones, sin descuidar los posibles puntos ilegales.

## Referencias Bibliográficas

- Agnew R. (1998). The causes of animal abuse: A social-psychological analysis. *Theoretical Criminology*, 2(2), 177-209. <https://doi.org/10.1177/1362480698002002003>
- Amiq, B. (2018). Administrative sanction in environmental law. *International Journal of Research Granthaalayah*, 6(6): 22-37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1299906>
- Assunção, J.; Gandour, C. and Rocha, R. (2013). DETERing Deforestation in the Brazilian Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement. CPI Report. Brazil; Climate Policy Initiative. <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2013/05/DETERing-Deforestation-in-the-Brazilian-Amazon-Environmental-Monitoring-and-Law-Enforcement-Technical-Paper.pdf>
- Bernard, R. (2006). Non-probability Sampling and Choosing Informants. In Bernard, R. (Ed.) *Research methods in anthropology y Qualitative and quantitative approaches* (pp. 186-209). California: AltaMira Press.
- Brisman, A. and South, N. (2012). A green-cultural criminology: An exploratory outline. *Crime Media Culture*, 9(2), 115-135. <https://doi.org/10.1177/1741659012467026>
- Brisman, A. and South, N. (2018). Green Criminology, Zemiology, and Comparative and Inter-Relational Justice in the Anthropocene Era. In Boukli, A., Kotzé, J. (Eds) *Zemiology. Critical Criminological Perspectives* (pp. 203-221). Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76312-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76312-5_11)
- Brown, D., Luttrell, C., Casson, A., Cruz, R. y Fometé, T. (2004). Forest Law Enforcement & Governance: The role of independent monitors in the control of forest crime. *ODI Forestry Briefing*, 5, 1-6. <https://cdn.odi.org/media/documents/808.pdf>
- Carpio-Domínguez, J. (2021). Crimen organizado (narcotráfico) y conservación ambiental: el tema pendiente de la seguridad pública en México. *Revista CS*, 33, 237-274. <https://doi.org/10.18046/recs.i33.4076>
- Carpio-Domínguez, J. (2023). *Criminología verde para México: Desarrollo de una perspectiva verde en la herencia criminológica mexicana*. México: Tirant lo blanch-Universidad Autónoma de Tamaulipas. <https://doi.org/10.29059/LUAT.317>
- Carpio-Domínguez, J. (2024). *The harms and crimes of logging and deforestation*. In Oxford Research Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264079.013.769>
- Carrabine, E., Cox, A., Cox, P., Crowhurst, I., de Ronco, A., Fussey, P., Carrabine, E., Cox, A., Cox, P., Crowhurst, I., di Ronco, A., Fussey, P., Sergi, A., South, N., Thiel, D., y Turton, J. (2020). *Criminology: A Sociological Introduction*. Canada: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315123509>
- Castro-Salazar, J. (2021). Gobernanza forestal, análisis desde la accesibilidad geográfica de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a zonas forestales de México. *Intersticios Sociales*, 22, 351-373. <https://doi.org/10.55555/IS.22.341>
- Castro-Salazar, J. y Carpio-Domínguez, J. (2022). Criminología verde: Lavado de vida silvestre desde la legislación y las autoridades ambientales en México. *DÍKÉ Revista de Investigación en Derecho, Criminología y Consultoría Jurídica*, 23, 1-32. <http://dx.doi.org/10.32399/rdk.0.32.2474>
- Castro-Salazar, J. y Luyando, J. (2020). Evaluación de la actividad de inspección de recursos forestales en México. *Textual*, 75, 11-35. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2019.75.01>
- Castro-Salazar, J., Carpio-Domínguez, J. y Arroyo-Quiroz, I. (2021). Acciones y limitantes institucionales en la aplicación de la legislación forestal en México en el periodo 2009-2019. *Revista de El Colegio De San Luis*, 11(22), 1-36. <https://doi.org/10.21696/rcsl112220211325>
- Código Penal Federal (2023). Última reforma publicada el 8 de mayo de 2023. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.
- <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf>
- Colchester, M., Boscolo, M., Contreras-Hermosilla, A., Del Gatto, F., Dempsey, J., Lescuyer, G., Obidzinski, K., Pommier, D., Richards, M., Sembiring, S., Tacconi, L., Vargas-Rios, M. and Wells, A. (2006). *Justice in the forest: rural livelihoods and forest law enforcement*. Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR). [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/B\\_Colchester0601.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/B_Colchester0601.pdf)
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2017). *Bosques y cambio climático*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conafor/documentos/bosques-y-cambio-climatico-23762#:~:text=Un%20bosque%20que%20crece%20est%C3%A1,el%20problema%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico>
- Contreras-Hermosilla, A. and Peter, E. (2005). *Best Practices for Improving Law Compliance in the Forestry Sector*. FAO Forestry Paper 145; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/3/a0146e/A0146E00.htm>
- García-Ruiz, A. y Morelle-Hungría, E. (2023). *Criminología verde. Criminalidad y daños ecológicos*. España: Civitas.
- Gibbs, C., Gore, M., McGarrell, E. and Rivers, L. (2010). Introducing conservation criminology. Towards Interdisciplinary Scholarship on Environmental Crimes and Risks. *British Journal of Criminology*, 50(1), 124-144. <https://doi.org/10.1093/bjc/azp045>
- Grubestic, T. (2006). On The Application of Fuzzy Clustering for Crime Hot Spot Detection. *Journal of Quantitative Criminology*, 22(1), 77-105. <https://doi.org/10.1007/s10940-005-9003-6>
- Hall, M. y Varona, G. (2018). La victimología verde como espacio de encuentro para repensar la otredad más allá de la posesión. *Revista de Victimología*, 7, 107-128. <http://www.huygens.es/journals/index.php/revista-de-victimologia/article/view/118>
- He, Z., Lai, R., Wang, Z., Liu, H. and Deng, M. (2022). Comparative Study of Approaches for Detecting Crime Hotspots with Considering Concentration and Shape Characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14350. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114350>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2021a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Gobierno de México. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2021b). Red Nacional de Caminos. Gobierno de México. <https://www.inegi.org.mx/temas/viascomunicacion/>
- Jones, D. and Honorato, I. (2016). Capacity Building and Collaboration: Enforcement Training to Build Capacity that Ensures Environmental Protection. In: Pink, G. and White, R. (Eds.) *Environmental Crime and Collaborative State Intervention*. Palgrave Studies in Green Criminology. London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-1-137-56257-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-137-56257-9_3)
- Kaimowitz, D. (2003). Forest law enforcement and rural livelihoods. *International Forestry Review*, 5(3), 199-210. <https://doi.org/10.1505/IFOR.5.3.199.19146>
- Kusuma D., D. and M. Basyuni. 2020. Environmental permission and environmental crime in law enforcement concerning living environmental management and protection. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 452(1), 012085. doi:10.1088/1755-1315/452/1/012085
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIIP) (2021). Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México.

- [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAI\\_P\\_200521.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTAI_P_200521.pdf)
- Ley Federal para la Administración y Enajenación de Bienes del Sector Público (LFAEBSP) (2022). Última reforma publicada el 11 de mayo de 2022. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFAEBSP.pdf>
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) (2022). Última reforma publicada el 28 de abril de 2022 en el Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (2023). Última reforma publicada el 8 de mayo de 2023. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Ley General de Vida Silvestre (LGVV) (2021). Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146\\_2\\_00521.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_2_00521.pdf)
- Lynch, M. (2019). Green criminology and environmental crime: criminology that matters in the age of global ecological collapse. *Journal of White Collar and Corporate Crime*, 1(1), 50-61. <https://doi.org/10.1177/2631309X19876930>
- Maxwell, S. and Maxwell, C. (2020). Ecology and criminology? Applying the tenets of procedural justice on compliance to environmental regulations. *Criminology & Criminal Justice*, 22(2): 1-18. <https://doi.org/10.1177/1748895820922291>
- McGarrell, E. and Gibbs, C. (2014). Conservation Criminology, environmental Crime, and Risk: An Application to Climate Change. *Oxford Handbooks Online: Criminology and Criminal Justice*, Criminological Theories. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199935383.013.54>
- Morelle Hungria, E. (2020a). Crimen y cambio climático: una mirada desde la Criminología verde. *Quórum: revista de artes, letras e ciencias sociais e jurídicas*, 2(2019), 11-25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3748704>
- Morelle, Hungria, E. (2020b). Ecocriminología, la necesaria visión ecosistémica en el siglo XXI. *Revista Electrónica de Criminología*, 3(2), 1-14. [https://www.revista-ecriminologia.net/\\_files/ugd/6d2944\\_6b78cfd44d1a5449d4325187155fd2.pdf](https://www.revista-ecriminologia.net/_files/ugd/6d2944_6b78cfd44d1a5449d4325187155fd2.pdf)
- Muchtar, S. and Yunus, A. (2019). Environmental law enforcement in forestry crime: A disjunction between ideality and reality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1), e012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012066>
- Nellemann, C., Henriksen, R., Kreilhuber, A., Stewart, D., Kotsovou, M., Raxter, P., Mrema, E., and Barrat, S. (2016). *The rise of environmental crime: a growing threat to natural resources, peace, development, and security*. A UNEP-INTERPOL Rapid Response Assessment. United Nations Environment Programme and RHIPTO Rapid Response-Norwegian Center for Global Analyses. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7662/-The\\_rise\\_of\\_environmental\\_crime\\_A\\_growing\\_threat\\_to\\_natural\\_resources\\_peace%2C\\_development\\_and\\_security-2016environmental\\_crimes.pdf?sequence=3&](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7662/-The_rise_of_environmental_crime_A_growing_threat_to_natural_resources_peace%2C_development_and_security-2016environmental_crimes.pdf?sequence=3&)
- Nugroho, W. & Prasetyo, M. (2019). Forest management and environmental law enforcement policy against illegal logging in Indonesia. *International Journal of Management*, 10(6), 317-323. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3553647](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3553647)
- Nugroho, W. and Eko, M. (2019). Forest management and environmental law enforcement policy against illegal logging in Indonesia. *International Journal of Management*, 10(6), 317-323. <https://ssrn.com/abstract=3553647>
- Nurse, A. (2017). *Green criminology: shining a critical lens on environmental harm*. Palgrave Communications, 3, 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-017-0007-2>
- Nurse, A. (2020). Contemporary Perspectives on Environmental Enforcement. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 66(4), 1-18. <https://doi.org/10.1177/0306624X20964037>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2022). *Situación de los bosques del mundo 2022. Vías forestales para la recuperación verde y la construcción de economías inclusivas, resilientes y sostenibles*. Roma, FAO. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9360en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2020). *Evaluación global de los recursos forestales 2020*. Naciones Unidas. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/CA9825EN>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas*. Roma: FAO-PNUMA. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2007). *Situación de los bosques del mundo 2007*. Roma: FAO. <https://www.fao.org/3/a0773s/a0773s00.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2020). Forest Law Enforcement. Sustainable. Forest Management (SFM) Toolbox. Naciones Unidas. <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-law-enforcement/basic-knowledge/en/>
- Pandit, K., Bevilacqua, E., Mountrakis, G., Malmshemer, R. (2016). Spatial analysis of forest crimes in Mark Twain National Forest, Missouri. *Journal of Geospatial Applications in Natural Resources*, 1(1), 39-53. [https://scholarworks.sfasu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=j\\_of\\_geospatial\\_applications\\_in\\_natural\\_resources](https://scholarworks.sfasu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=j_of_geospatial_applications_in_natural_resources)
- Pant, A. and Kumar, S. (2018). Environmental law enforcement and need for reforming the liability regime in India: an-agenda to revisit. *Dehradun Law Review*, 10(1): 41-51. <http://www.dehradunlawreview.com/wp-content/uploads/2020/06/5-Environmental-law-enforcement-and-need-for-reforming-the-liability-regime-in-India-an-agenda-to-revisit.pdf>
- Pink, G. and White, R. (2016). Collaboration in combating environmental crime. Making it matter. In Pink, G. and White, R. (Eds.). *Environmental crime and collaborative state intervention* (pp. 3-19). London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1007/978-1-137-56257-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-137-56257-9_1)
- Potter, G. (2017). Criminología verde como ecocriminología: El desarrollo de una ciencia social del crimen ecológicamente informada. En Mol, H., Goyes, D., South, N. y Brisman, A. (Eds.) *Introducción a la Criminología Verde. Conceptos para nuevos horizontes y diálogos socioambientales* (pp. 31-49). Colombia: Editorial Themis-Universidad Antonio Nariño.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2020). Última reforma publicada el 9 de diciembre de 2020. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGDFS\\_091220.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf)
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (2014). Última reforma publicada el 9 de mayo de 2014. Cámara de

- Diputados del H. Congreso de la Unión. México. [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGVS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGVS.pdf)
- Robinson, E., Kumar, A., & Albers, H. (2010). Protecting developing countries' forests: enforcement in theory and practice. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 2(1), 25-38. <https://doi.org/10.1080/19390450903350820>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2004). Manual de procedimientos para la importación y exportación de vida silvestre, productos y subproductos forestales, y materiales y residuos peligrosos, sujetos a regulación. Gobierno de México. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=677303&fecha=29/01/2004](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=677303&fecha=29/01/2004)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2021). Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-informacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>
- Shannon, R., George, T. & Matthew, V. (2019). The Mapping and Spatial Analysis of Crime. In Huebner, B. (Ed.) *Oxford Bibliographies Online: Criminology*. New York: Oxford University Press. DOI: 10.1093/OBO/9780195396607-0123
- Silva, E., Kaimowitz, D., Bojanic, A., Ekoko, F., Manurung, T., & Pavez, I. (2002). Making the law of the jungle: the reform of forest legislation in Bolivia, Cameroon, Costa Rica, and Indonesia. *Global Environmental Politics*, 2(3), 63-97. <https://doi.org/10.1162/152638002320310536>
- Sistemas Estatales de Información Forestal (2020). *Inventarios forestales por entidad federativa*. Gobierno de México-Comisión Nacional Forestal. <https://snif.cnf.gob.mx/>
- Solekhan, M. and MHum, S. (2018). Law enforcement as part of forest fire prevention. *International Journal of Business, Economics and Law*, 16(5), 180-183. [https://www.ijbel.com/wp-content/uploads/2018/11/ijbel5\\_249.pdf](https://www.ijbel.com/wp-content/uploads/2018/11/ijbel5_249.pdf)
- Sollund, R. (2008). *Global harms: Ecological crime and speciesism*. New York: Nova Science.
- Stretesky, P., Long, M. y Lynch, M. (2014). *The treadmill of crime, political economy and Green Criminology. New Directions in Critical Criminology*. Ontario: Routledge.
- Tacconi, L., Cerutti, P., Leipold, S., Rodrigues, R., Savaresi A. and Weng, X. (2016). Defining illegal forest activities and illegal logging. In Kleinschmit, D., Mansourian, S., Wildburger, C. and Purrett, A. (Eds.) *Illegal Logging and Related Timber Trade - Dimensions, Drivers, Impacts and Responses. A Global Scientific Rapid Response Assessment Report* (pp. 22-36). Vienna: International Union of Forest Research Organizations.
- Tacconi, L., Rodrigues, R. and Maryudi, A. (2019). Law enforcement and deforestation: lessons for Indonesia from Brazil. *Forest Policy and Economics*, 108(C), e101943. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.05.029>
- Telep, C., Mitchell, R. & Weisburd, D. (2012). How much time should the police spend at crime hot spots? answers from a police agency directed randomized field trial in Sacramento, California. *Justice Quarterly*, 31(5), 905-933. <https://doi.org/10.1080/07418825.2012.710645>
- Thomson, R., Espin, J. and Samuels-Jones, T. (2020). Green Crime Havens: A Spatial Cluster Analysis of Environmental Crime. *Social Science Quarterly*, 101(2), 503-513. <https://doi.org/10.1111/ssqu.12773>
- Tomkins, K. (2005). Police, Law Enforcement and the Environment. *Current Issues In Criminal Justice*, 16(3): 294-306. <http://classic.austlii.edu.au/au/journals/CICrimJust/2005/3.pdf>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (2021). *Deforestación y degradación forestal*. Informes de la IUCN. <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-04/deforestation-forest-degradation-issues-brief-2021.pdf>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) and United Nations Forum on Forests Secretariat (UNFF) (2021). *The Global Forest Goals Report 2021*. United Nations. <https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2021/08/Global-Forest-Goals-Report-2021.pdf>
- Van Solinge, T. (2008a). Crime, conflicts and ecology in Africa. In: Sollund, R. (Ed.) *Global Harms: Ecological Crime and Speciesism* (pp. 13-34). New York: Nova <https://www.semanticscholar.org/paper/Crime%2C-Conflicts-and-Ecology-in-Africa-Solinge/4a901ff2042342eb5661a4b998e19fad666b6fdf>
- Van Solinge, T. (2008b). The land of the orangutan and the bird of paradise under threat. In: Sollund, R. (Ed.) *Global Harms: Ecological Crime and Speciesism* (pp. 51-70). New York: Nova. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Land-of-the-Orangutan-and-Bird-of-Paradise-Solinge/f9a929aa1aa9ca2490591a328f0f9d887c939ea8>
- Van Solinge, T. (2010). Deforestation Crimes and Conflicts in the Amazon. *Critical Criminology*, 18(4), 263-277. <https://doi.org/10.1007/s10612-010-9120-x>
- Van Solinge, T., Zuidema, P., Vlam, M., Cerutti, P., Yemelin, V. (2016). Organized forest crime: a criminological analysis with suggestions from timber forensics. In Daniela Kleinschmit, D., Mansourian, S. Wildburger, C. and Purrett, A. (Eds.) *Illegal logging and related timber trade-dimensions, drivers, impacts and responses: a global scientific rapid response assessment report* (pp. 81-96). Publisher: IUFRO. [https://gridarenda-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s\\_document/328/original/ws35-low-res.pdf?1490618915](https://gridarenda-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/328/original/ws35-low-res.pdf?1490618915)
- Vázquez-González, C. y Soto-Urpina, C. (2013). El análisis geográfico del delito y los mapas de la delincuencia. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 9, 419-448. <https://revistas.uned.es/index.php/RDPC/article/view/24567>
- White, R. (2008). Crimes against nature: Environmental criminology and ecological justice. Cullompton: Willan Publishing. <https://doi.org/10.4324/9781315880723>
- White, R. (2010). Transnational Environmental Crime. En M. Natarajan (Ed.) *International Crime and Justice* (pp. 193-199). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511762116.031>
- White, R. (2011). Transnational environmental crime: toward an ecological criminology. London: Ed. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203804001>
- White, R. (2013). The conceptual contours of green criminology. In Walters, R. et al. (Eds.) *Emerging issues in Green Criminology. Critical criminological perspectives* (pp. 17-33). London, United Kingdom: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9781137273994\\_2](https://doi.org/10.1057/9781137273994_2)
- White, R. and Heckenberg, D. (2013). *Green Criminology. An introduction to the study of environmental harm*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203096109>
- World Bank (2006). *Strengthening forest law enforcement and governance: addressing a systemic constraint to sustainable development*. Development Environment and Agriculture and Rural Development Departments. Washington: The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/330441468161667685/pdf/366380REVISED010Forest0Law01PUBLIC1.pdf>
- World Bank (2010). Socialist Republic of Vietnam Forest law enforcement and governance. *The World Bank East Asia and Pacific Region Sustainable Development Department*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/380981468350165325/pdf/546440WP01P10110Box349423B01PUBLIC1.pdf>