

# REVISTA DE

## EL COLEGIO DE SAN LUIS

Nueva época • año XI, 22 • enero a diciembre de 2021

Acciones y limitantes institucionales  
en la aplicación de la legislación  
forestal en México en el periodo  
2009-2019

Actions and Institutional Limitations in  
the Application of Forest Legislation  
in Mexico between 2009-2019

Jesús Ignacio Castro Salazar

José Luis Carpio Domínguez

Inés Arroyo Quiroz

Revista multidisciplinaria enfocada  
en las Ciencias Sociales y las Humanidades



# REVISTA DE

EL COLEGIO DE SAN LUIS

## DIRECTOR

Fernando A. Morales Orozco

## CONSEJO CIENTÍFICO (2021-2024)

Flavia Daniela Freidenberg Andrés, *Universidad Nacional Autónoma de México*  
Aurelio González Pérez, *El Colegio de México*  
Omar Alejandro Higashi García, *Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa*  
Jennifer L. Jenkins, *The University of Arizona*  
Silvia Mancini, *Université de Lausanne*  
Juan Ortiz Escamilla, *Universidad Veracruzana*  
Elodie Razy, *Université de Liège*  
Antonio Saborit, *Instituto Nacional de Antropología e Historia*  
Martín Sánchez Rodríguez, *El Colegio de Michoacán*  
Maria Cristina Secci, *Università degli Studi di Cagliari*  
Pedro Tomé Martín, *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*  
Ricardo Uvalle Berrones, *Universidad Nacional Autónoma de México*  
Rosa Gabriela Vargas Cetina, *Universidad Autónoma de Yucatán*

## COMITÉ EDITORIAL

Neyra Alvarado  
Agustín Ávila  
Sergio Cañedo  
Javier Contreras  
Julio César Contreras  
Norma Gauna  
José A. Hernández Soubervielle  
Marco Chavarín

## EDICIÓN

Jorge Herrera Patiño / *Jefe de la Unidad de Publicaciones*  
Diana Alvarado / *Asistente de la dirección de la revista*  
Pedro Alberto Gallegos Mendoza / *Asistente editorial*  
Adriana del Río Koerber / *Corrección de estilo*

## COORDINADOR DE ESTE NÚMERO

Fernando A. Morales Orozco

## DISEÑO DE MAQUETA Y PORTADA

Ernesto López Ruiz



PRESIDENTE

David Eduardo Vázquez Salguero

SECRETARIO ACADÉMICO

José A. Hernández Soubervielle

SECRETARIO GENERAL

Jesús Humberto Dardón Hernández

La Revista de El Colegio de San Luis, nueva época, año XI, número 22, enero a diciembre de 2021, es una publicación continua editada por El Colegio de San Luis, A. C., Parque de Macul 155, Fraccionamiento Colinas del Parque, C. P. 78294, San Luis Potosí, S. L. P. Tel.: (444) 8 11 01 01. [www.colsan.edu.mx](http://www.colsan.edu.mx), correo electrónico: [revista@colsan.edu.mx](mailto:revista@colsan.edu.mx). Director: Fernando A. Morales Orozco. Reserva de derechos al uso exclusivo núm. 04-2014-030514290300-203 / ISSN-E: 2007-8846.

D. R. Los derechos de reproducción de los textos aquí publicados están reservados por la Revista de El Colegio de San Luis. La opinión expresada en los artículos firmados es responsabilidad del autor.

Los artículos de investigación publicados por la *Revista de El Colegio de San Luis* fueron dictaminados por evaluadores externos por el método de doble ciego.

# ACCIONES Y LIMITANTES INSTITUCIONALES EN LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN MÉXICO EN EL PERIODO 2009-2019

## Actions and Institutional Limitations in the Application of Forest Legislation in Mexico between 2009-2019

JESÚS IGNACIO CASTRO SALAZAR\*

JOSÉ LUIS CARPIO DOMÍNGUEZ\*\*

INÉS ARROYO QUIROZ\*\*\*

### RESUMEN

El objetivo del estudio es explorar y analizar las acciones de aplicación de la legislación en materia forestal en México por entidad federativa. El estudio revisa bases de datos institucionales públicas y aplica entrevistas a inspectores ambientales. Existen pocas investigaciones que abordan la aplicación de la legislación forestal. La aplicación de la legislación forestal contribuye a vigilar y detectar los crímenes forestales que dañan los ecosistemas y amenazan las especies silvestres. Las tasas de deforestación ilegal hacen pensar que la aplicación de regulaciones forestales en México está lejos de lo que se espera de ella. La cantidad de superficie y las densidades forestales, así como el incremento de la producción forestal, evidencian una gran diversidad de acciones que demandan la aplicación de la ley. En la práctica, se realizan pocas acciones de inspección forestal, existe poco personal y limitado presupuesto institucional para aplicar la ley. Entidades con grandes superficies forestales o alta producción forestal tienen escaso personal para aplicar la ley.

**PALABRAS CLAVE:** ZONAS FORESTALES, APLICACIÓN DE LA LEY, ESFUERZO INSTITUCIONAL, CRIMINOLOGÍA VERDE.

\* Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Abasco. Correo electrónico: [jicastro13@hotmail.com](mailto:jicastro13@hotmail.com)

\*\* Universidad Autónoma de Tamaulipas, Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán. Correo electrónico: [jcarpio@docentes.uat.edu.mx](mailto:jcarpio@docentes.uat.edu.mx)

\*\*\* Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM-UNAM). Correo electrónico: [inesaq@crim.unam.mx](mailto:inesaq@crim.unam.mx)

## ABSTRACT

The objective of the study is to explore and analyze the actions of application of the legislation on forestry in Mexico by state. The study analyzes public institutional databases and interviews environmental inspectors. There is little research that analyzes the application of forest legislation. The application of forest legislation helps to monitor and detect forest crimes that damage ecosystems and threaten wild species. The illegal deforestation rates suggest that the application of forestry regulations in Mexico is far from what is expected of it. The amount of forest area and forest densities, as well as the increase in forest production, show a great diversity of actions that demand the application of the law. In practice, few forest inspection actions are carried out, there is little staff and a limited institutional budget to apply the law. States with large forest areas or high forest production have few personnel to enforce the law.

**KEYWORDS:** FOREST AREAS, LAW ENFORCEMENT, INSTITUTIONAL EFFORT, GREEN CRIMINOLOGY.

Fecha de recepción: 6 de marzo de 2021.

Dictamen 1: 19 de abril de 2021.

Dictamen 2: 22 de mayo de 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21696/rcls112220211325>

## INTRODUCCIÓN

Las zonas forestales albergan especies, aportan a las reservas de agua, regulan el clima, proporcionan materias primas, entre otros aspectos. Las actividades ilícitas como la tala, la ocupación ilegal de tierras, los incendios y el aprovechamiento forestal afectan de manera negativa los servicios ambientales, ecológicos, económicos y sociales que brindan estas zonas (Kaimowitz, 2003; Food and Agriculture Organization [FAO], 2005; World Bank, 2006; Downs, 2013; Pandit *et al.*, 2016).

Los impactos en el sector forestal son una preocupación, nacional e internacional, que requiere mecanismos efectivos para la verificación de la legalidad, la detección de daños y la toma de medidas en la aplicación de la ley, a fin de evitar crímenes ecológicos (Brown *et al.*, 2005; Nugroho y Eko Prasetyo, 2019). La legislación es un mecanismo que establece principios, instituciones y procesos que regulan el acceso y el uso de las zonas forestales y sus recursos (Silva *et al.*, 2002; Nugroho y Eko Prasetyo, 2019; Yulianto, 2020).

Los daños forestales son, en gran parte, resultado de una deficiente aplicación de la ley en el sector (World Bank, 2006). La aplicación se basa en actos y normas que regulan las condiciones en las que puede ocurrir la deforestación y otras actividades forestales, y se ejerce poder a través de una autoridad responsable que efectúa acciones de vigilancia, control y aplicación (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019). Además, la aplicación es una condición previa para que otras políticas y enfoques asociados con el manejo y la conservación forestal, como áreas protegidas, certificación de la legalidad de la madera y pago por servicios ambientales, puedan alcanzar los resultados deseados (Mukul *et al.*, 2014; Börner *et al.*, 2015; Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019).

La aplicación de la legislación forestal es un tema debatido y de importancia internacional (FAO, 2005). Por ejemplo, en la década de los 80 del siglo XX, agencias internacionales como el Banco Mundial favorecieron la aplicación de la ley como una estrategia para reducir la deforestación (Gaveau *et al.*, 2009).

Hay evidencia de que la aplicación de la ley es clave en los esfuerzos funcionales encaminados a la reducción de los niveles de deforestación en distintos países (Assunção, Gandour y Rocha, 2013; Börner *et al.*, 2015; Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019). Pero también hay evidencia de que algunos países tienen poco interés o capacidad para hacer cumplir sus leyes forestales (Kaimowitz, 2003) y hay poca credibilidad en sus dependencias gubernamentales (Brown *et al.*, 2005), al grado de cuestionar la eficacia de la aplicación de la ley en la práctica (Mukul *et al.*,

2014). Incluso, es un tema que ha recibido atención limitada en investigaciones académicas (Robinson, Kumar y Albers, 2010; Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019).

En México, entre 2001 y 2018 se perdieron en promedio 2 120.7 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>) de superficie forestal por año (CONAFOR, 2019). La producción anual nacional forestal maderable y no maderable, así como las autorizaciones de aprovechamiento maderable, entre 2006 y 2017 fluctúan, pero se mantienen, e incluso se incrementan, casi de manera constante (CONAFOR, 2018), muestra de que el aprovechamiento forestal continúa.

Las actividades ilegales como la tala y la quema forestal representan una amenaza para la función ecológica en zonas forestales (Downs, 2013). Las principales causas de la quema forestal en México son antropogénicas (actividades ilícitas, 27 por ciento; agrícolas, 27 por ciento; desconocidas, 13 por ciento; pecuarias, 9 por ciento; fogatas, 9 por ciento, entre otras), con un promedio anual de 7 861 incendios entre los años 2005 y 2019 (CONAFOR, 2020; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2021).

En México, las regulaciones que establecen las prohibiciones, las obligaciones y los permisos en materia forestal, por mandato constitucional y legal, están a cargo del gobierno federal, a través del Código Penal Federal (CPF), la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y algunos de sus reglamentos, pero principalmente de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>1</sup> y su reglamento. También existen compromisos legales internacionales como la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (conocida como Convención Ramsar) y el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales; la mayoría supervisados por autoridades administrativas.

Bajo este arreglo, en México, las dependencias gubernamentales con competencias formales para la aplicación de la legislación forestal son, en lo penal, la Fiscalía General de la República (FGR) y, en lo administrativo, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Esta última tiene las atribuciones de programar, ordenar y realizar visitas u operativos para vigilar y evaluar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas, nacionales e internacionales, aplicables a la restauración, preservación y protección de los recursos forestales, maderables y

<sup>1</sup> La ley fue derogada en 2018 por una ley con el mismo nombre y de contenido similar.



no maderables, así como el impacto ambiental en zonas forestales (Congreso de la Unión, 2012, p. 52).<sup>2</sup>

El fortalecimiento de la aplicación de la ley, incluyendo el aspecto institucional, es fundamental para manejar y conservar las zonas forestales (Downs, 2013). No obstante, como se comentó, los estudios sobre aplicación y vigilancia de la ley en zonas forestales son escasos, sobre todo en países en desarrollo (Robinson, Kumar y Albers, 2010). Si bien en México existen algunos estudios que abordan la problemática en el ámbito nacional (Castro y Luyando, 2020; Carpio, 2021), aún faltan análisis sobre la aplicación de la ley en zonas forestales por estado. Así, el objetivo del presente estudio es explorar y analizar por entidad federativa la situación de México en la aplicación de la legislación forestal durante un periodo de diez años (2009-2019), desde un enfoque institucional, considerando aspectos territoriales, acciones de inspección, actividades productivas y recursos invertidos, y utilizando como marco de referencia la criminología verde (Van Solinge, 2010; White, 2011; Nugroho y Eko Prasetyo, 2019).

## SISTEMAS DE APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN EL MARCO DE LA CRIMINOLOGÍA VERDE

La legislación forestal es un instrumento de política para lograr resultados; establece objetivos y estructuras institucionales, contiene procesos y acciones que regulan el acceso y uso de los recursos forestales y establece sanciones (Silva *et al.*, 2002; World Bank, 2006). Para reducir las actividades forestales ilegales y mejorar la gestión y el manejo forestales, es necesario comprender cómo se aplica la ley (Downs, 2013). La aplicación de la ley implica dar seguimiento al cumplimiento de las reglas y acuerdos, así como castigar a los infractores detectados (Keane *et al.*, 2008).

En materia forestal, la aplicación de la ley es la acción que toman las autoridades legalmente calificadas para verificar el cumplimiento de las leyes y reglamentos; incluye la vigilancia para disuadir o detectar actividades delictivas, la investigación de delitos, la aprehensión y el enjuiciamiento de los infractores (FAO, 2020). Las acciones comprenden la vigilancia y las sanciones por violaciones en aspectos de vida silvestre (como el comercio de especies forestales), extracción ilegal de recursos

<sup>2</sup> La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es otra institución con atribuciones en materia forestal, pero sus facultades no incluyen tareas de aplicación de la ley al enfocarse más en desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal.

naturales (como tala ilegal y remoción de especies, que incluye el transporte, la importación, la exportación, la compra y venta de estas) y la ocupación y manejo ilegal de tierras forestales decretadas por los gobiernos (como invasión de tierras y remoción de hábitat) (Gibbs *et al.*, 2010; World Bank, 2010; Martini, 2013; White, 2013). Los delitos y daños forestales involucran actividades ilícitas que tienen lugar dentro y alrededor de las zonas forestales (World Bank, 2010; Pandit *et al.*, 2016). La lucha contra las actividades delictivas requiere de acciones específicas para mejorar de manera directa la aplicación de la legislación forestal, de modo que los delincuentes sean detenidos y castigados (World Bank, 2006).

Los sistemas de aplicación de la legislación forestal son variados y, en parte, se basan en características de la naturaleza y valores atribuidos a los recursos forestales, y tienden a diferir de la aplicación de la ley, debido a la gestión territorial y operativa de las instituciones forestales gubernamentales (World Bank, 2006). La aplicación de la legislación forestal requiere el despliegue de autoridades en vastas áreas geográficas (Contreras-Hermosilla, 2002), en las que la prevención del delito y daño situacional puede combinarse con la georreferenciación delictiva y la tecnopreención (la prevención con la ayuda de la tecnología) (Van Solinge *et al.*, 2016). El conocimiento del patrón espacial de los delitos forestales ayuda a asignar conscientemente los recursos de aplicación para frenar los delitos y los daños forestales (Pandit *et al.*, 2016).

Las variadas particularidades y los contextos socioculturales y económicos de los países también influyen en la forma de combatir las actividades forestales ilegales y en la aplicación de la ley; en consecuencia, no es posible establecer un camino único (Contreras-Hermosilla, 2002). Para tener éxito en la aplicación de la legislación forestal es necesario un fuerte compromiso político en todos los órdenes gubernamentales y la participación de todas las partes interesadas (FAO, 2020). Las fallas en la aplicación de la ley pueden incluir baja o falta de capacidad: a) para hacer cumplir la ley; b) para administrar la ley; c) de coordinación entre agencias gubernamentales, y d) de supervisión en la ejecución gubernamental (World Bank, 2006; Queiroz, 2016).

Por lo tanto, las estrategias para regular y controlar las actividades forestales deben adaptarse a condiciones locales y nacionales específicas, y los esfuerzos para producir resultados positivos deben considerar: 1) el mejoramiento del seguimiento forestal y la recopilación de información y 2) el fortalecimiento de las capacidades institucionales para hacer cumplir y ejecutar la ley (FAO, 2005, FAO, 2020). Si bien la aplicación de la legislación forestal abarca una gama de medidas y estrategias

para prevenir, detectar y reprimir los daños forestales, se debe buscar, en primer lugar, prevenir el delito, y no solo enfocarse en medidas punitivas (World Bank, 2010). Para cualquier estimación de la aplicación de la legislación forestal es fundamental evaluar si las estrategias gubernamentales fomentan el cumplimiento en toda la gama de actores que utilizan los recursos forestales (World Bank, 2010). Es necesario evaluar no solo los actos ilegales *per se*, sino también las causas subyacentes de esos actos y basarse en un conocimiento sólido de las situaciones actuales (FAO, 2005).

Sin voluntad política para mejorar el cumplimiento de la legislación forestal, cualquier medida que se adopte para minimizar el daño y el delito forestal tendrá una probabilidad mínima de éxito (FAO, 2005). La efectividad de un gobierno puede medirse por su compromiso en la aplicación de sus propias regulaciones, que incluye la capacidad de sus instituciones para gobernar el sector forestal, y puede entenderse como la calidad de los servicios públicos suministrados, entre cuyos obstáculos está una implementación deficiente de las políticas (Contreras-Hermosilla, 2011). Una limitación importante de la vigilancia de extensas zonas forestales puede deberse al bajo nivel de presencia de servidores públicos para vigilar; incluso hay casos en los que un solo inspector es responsable de la aplicación de la ley en un área del tamaño de un país como Francia (aproximadamente 551 500 km<sup>2</sup>) (Van Solinge *et al.*, 2016).

Utilizando la tipología de evaluaciones, según la fase de acción pública que se evaluará, es posible establecer lo que se puede y debe evaluar; por ejemplo, conocer si y en qué grado su causalidad es técnica y administrativamente confiable, si posee la capacidad de producir y lograr los objetivos y transformar la intencionalidad en un hecho (Aguilar Villanueva y Bustelo, 2010).

El concepto de cadena de aplicación proporciona un punto de partida útil para analizar explícitamente cada componente de la aplicación (Robinson, Kumar y Albers, 2010). En la práctica, la aplicación de múltiples niveles es la regla, más que la excepción, y el primer nivel lo constituyen los inspectores, quienes patrullan las áreas forestales, por lo general con pocos recursos materiales y financieros (Robinson, Kumar y Albers, 2010). El alcance de la aplicación de la ley depende de la cantidad de recursos destinados; sin embargo, a las instituciones de aplicación suele otorgárseles un presupuesto bajo (Stigler, 1970).

Los costos de aplicación en los países en desarrollo tienden a ser altos, principalmente porque las áreas son grandes, densamente vegetadas y la presión sobre su uso es alta, pues la aplicación requiere salarios para patrullar esas áreas extensas,

además de vehículos, estaciones de vigilancia y otros equipos (Keane *et al.*, 2008; Robinson, Kumar y Albers, 2010). Los desafíos típicos de la aplicación forestal comprenden la falta de fondos para los inspectores en campo o la capacidad para realizar tareas debido a la falta de equipo (Downs, 2013). La aplicación enfrenta una realidad de instituciones con fondos insuficientes, los administradores de zonas forestales suelen estar en situaciones complicadas, con un presupuesto centralizado pequeño o inexistente (Robinson, Kumar y Albers, 2010). Para una adecuada aplicación se necesita también que los encargados de hacer cumplir la ley estén equipados (Keane *et al.*, 2008).

Si bien el aumento de la eficiencia de la administración forestal pública requiere una gran cantidad de recursos, existen otras opciones de menor costo: a) priorizar y enfocar estratégicamente los esfuerzos de aplicación administrativa forestal en acciones, regiones o actores clave, y b) incrementar la capacidad operativa de la administración forestal para detectar y reprimir los delitos; por ejemplo, aumentar el número y el desempeño del personal (FAO, 2005). Asimismo, para diseñar estrategias prácticas de aplicación es necesario comprender la cantidad de presupuesto asignado a la ejecución de la ley, al ser un tema clave en la aplicación óptima (Pérez-Gil, Arroyo-Quiroz y Romero-Ramírez, 2009; Robinson, Kumar y Albers, 2010).

La eficacia en el uso de los recursos, como se señaló, recibe influencia de la estrategia de aplicación adoptada y del desempeño de los inspectores (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019). Los inspectores son figuras importantes en las dependencias de protección ambiental en razón de su papel de garantizar el cumplimiento de las leyes casi a diario (Pautz y Schnitzer, 2008; Pautz, 2009; Johansson, 2010; Monk, 2012). Los inspectores forestales están en la primera línea de la aplicación de la ley; son quienes más influyen en la cantidad y el tipo de inspección (Robinson, Kumar y Albers, 2010). Una institución forestal necesita el suficiente personal con la capacidad apropiada según el nivel de responsabilidad; por ejemplo, se debe considerar el área territorial y el volumen de producción (FAO, 2011).

Las acciones de inspección permiten identificar infractores, disuadir o advertir a posibles infractores y son una fuente de información para determinar si la ley es efectiva (OECD, 2004; Johansson, 2010; Monk, 2012). La cantidad de inspecciones es una medida de éxito de las políticas, al crear una presencia de inspección, por lo que son importantes para asegurar la calidad regulatoria (Monk, 2012; OECD, 2004; OECD, 2014). Evaluar a los inspectores y las acciones de estos, por un lado, proporciona información sobre el número y la magnitud de las deficiencias en las acciones implementadas y que pudieran cuestionar la capacidad del gobierno para

atender las temáticas, y, por otro lado, ayuda a identificar problemas del gobierno, corregir errores, anticipar ineficiencias y, en la práctica, mejorar la capacidad directiva gubernamental (Aguilar Villanueva y Bustelo, 2010).

Algunos aspectos de la aplicación de la ley se exploran de mejor modo desde el punto de vista de la institución que desde el de los infractores (Keane *et al.*, 2008). La ley se hace cumplir, no por la “sociedad”, sino por una institución instruida para esa tarea (Stigler, 1970). El aparato de aplicación de la legislación forestal depende de varias instituciones, incluyendo las responsables de hacer cumplir la ley (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019).

La aplicación de las regulaciones en materia forestal no suele ser dominio exclusivo de los organismos forestales, pues esta requiere la coordinación y la cooperación entre órganos gubernamentales de aplicación de la ley, penal o administrativa (World Bank, 2006). La aplicación de la legislación forestal penal es más estricta que la implementación de leyes ambientales y de prevención, al estar orientada a la función de la ley como medio para la formulación de actos delictivos, responsabilidad penal y sanciones más estrictas (Nugroho y Eko Prasetyo, 2019). En tanto, la ley administrativa está más asociada con permisos y autorizaciones, así como con sanciones administrativas como multas y el retiro de permisos (Van Solinge *et al.*, 2016).

La participación de dependencias no debe interpretarse como un trabajo individual, sino como la implementación de deberes y obligaciones, en la que cada dependencia debe coordinarse de manera integrada para que la aplicación de la legislación forestal pueda aportar (Muchtar y Yunus, 2019). Los organismos encargados de hacer cumplir la ley a menudo establecen operaciones conjuntas, según la jurisdicción y cuestiones en juego (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019). Pero, atendiendo el principio de *ultima ratio*, la aplicación de la ley penal se coloca como la última opción legal (Nugroho y Eko Prasetyo, 2019). Cualquier estrategia destinada a analizar y evaluar las actividades ilegales y de daño forestal debe ser integral e incluir una amplia gama de opciones legales, institucionales, operativas y técnicas para desalentar las prácticas ilícitas y promover el comportamiento legal (FAO, 2005; FAO, 2011; World Bank, 2006; Robinson, Kumar y Albers, 2010; Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019; Castro Salazar y Luyando Cuevas, 2020). Por ejemplo, estrategias como la adopción de enfoques de aplicación que prioricen patrones geoespaciales de actividades ilegales (Tacconi, Rodrigues y Maryudi, 2019). Entre los indicadores utilizados para la evaluación de la aplicación de la ley se encuentran: a) las actividades para prevenir los delitos y daños forestales, y b)

la capacidad de las instituciones de aplicación para afrontar los casos de crímenes forestales (FAO, 2011; Castro Salazar y Luyando Cuevas, 2020).

## METODOLOGÍA

Se revisa el contexto institucional de aplicación de la legislación ambiental utilizando como marco de referencia la criminología verde, disciplina que presta atención al análisis de los crímenes y daños ecológicos y ambientales en todas sus formas (Van Solinge, 2010; Nugroho y Eko Prasetyo, 2019); desarrolla tipologías, distinciones, y evalúa las complicaciones políticas en torno a dichas problemáticas (Carrabine *et al.*, 2009, pp. 403-404).

En particular, se analiza el contexto institucional de aplicación de la legislación forestal en México entre 2009 y 2019, por entidad federativa, considerando los siguientes atributos: 1) la superficie forestal; 2) la presencia de inspectores; 3) las acciones de aplicación de ley, administrativa y penal; 4) la producción forestal; 5) las autorizaciones de aprovechamiento forestal; 6) los incendios forestales, y 7) el presupuesto asignado al departamento que aplica la legislación forestal. Se examina el estatus de cada elemento, las relaciones y las tendencias entre los atributos.

La información sobre los inspectores, las acciones de aplicación de ley, administrativa y penal, y los presupuestos se obtuvo de bases de datos públicas y mediante solicitudes oficiales de acceso a la información pública de acuerdo con la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) (título séptimo) vigente a 2020, por la vía de la Plataforma Nacional de Transparencia. Los datos acerca de los incendios forestales fueron obtenidos de las estadísticas del Sistema Nacional de Información y Gestión Forestal (2020). Por último, para la superficie forestal se utilizó la base de datos por estados de los Sistemas Estatales de Información Forestal (2020). La información obtenida se analizó utilizando un sistema de información geográfica de acceso libre (Qgis) para representar espacialmente la información empírica y dimensionar el estatus de la aplicación de la ley por entidad.

Por cuestiones legales sobre protección de la información, las bases de datos de acciones de inspección omiten las coordenadas geográficas de los lugares específicos en que fueron realizadas. Los datos proporcionados sobre los incendios no contienen la extensión del daño y no se especifica cuáles fueron causados por el humano. Ante ello, solo fue posible analizar los incendios como un conjunto,

pues se consideró que, independientemente de la causa, por ley, la autoridad debe evaluar o verificar el daño causado.

Para complementar el estudio, entre 2017 y 2018 se realizaron entrevistas semiestructuradas a inspectores de la PROFEPA con el fin de conocer sus percepciones y experiencias sobre los asuntos analizados. Con fines de anonimato, los nombres de los inspectores entrevistados fueron cambiados y se omitió la Delegación a la que pertenecen.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Superficie forestal y capacidad de inspectores administrativos*

Partiendo de que las 32 entidades de México cuentan con algún tipo de superficie forestal, en el cuadro 1 se menciona el tipo de vegetación, la superficie forestal total (SFT) por entidad,<sup>3</sup> el número de inspectores disponibles para aplicar la ley, así como la relación entre estas variables. Además, se presenta el tipo de vegetación y la cantidad de superficie forestal dominante (SFD) por entidad y su relación con el número de inspectores.

No existe una relación directa entre la superficie forestal y el número de inspectores disponibles. Por ejemplo, seis de las siete entidades cuya SFT supera el 80 por ciento de su territorio (Baja California Sur, 91.4 por ciento; Coahuila de Zaragoza, 88.7 por ciento; Chihuahua, 87.5 por ciento;

Durango, 86.7 por ciento; Baja California, 85.7 por ciento, y Quintana Roo, 84.7 por ciento) no cuentan con el mayor número de inspectores (véase la tabla 1 y la figura 1). Solo Sonora (84.8 por ciento de su SFT) está entre las entidades con mayor promedio de inspectores durante 2009-2019, en el segundo lugar en número de inspectores (n = 22), al lado de Chiapas (véase el cuadro 1 y la figura 1).

<sup>3</sup> Se consideró el periodo 2011-2012, ya que en esas fechas se capturó la información presentada en los inventarios forestales de la CONAFOR (2013).

CUADRO 1. SUPERFICIE FORESTAL E INSPECTORES DISPONIBLES  
PARA LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN MÉXICO, 2009-2019

Entidad federativa	SFT (km <sup>2</sup> )	Inspectores de PROFEPA (n)	SFT/ inspector (km <sup>2</sup> )	Formación forestal dominante	SFD (km <sup>2</sup> )	SFD/ inspector (km <sup>2</sup> )	Número árboles SFD/inspector
Aguascalientes	2 917.9	5	583.6	Latifoliadas	793.6	158.7	1 872 923
Baja California	63 013.7	17	3 706.7	Zonas semiáridas	30 078.7	1 769.3	18 047 206
Baja California Sur	67 611.9	16	4 225.7	Zonas semiáridas	51 858.3	3 241.1	59 961 151
Campeche	44 489.8	19	2 341.6	Selvas altas y medianas	33 540.1	1 765.3	142 280 759
Chiapas	41 991.9	22	1 908.7	Selvas altas y medianas	17 509.5	795.9	33 666 030
Chihuahua	216 223.7	13	16 632.6	Zonas áridas	83 297.1	6 407.5	*
Coahuila de Zaragoza	133 656.2	8	16 707.0	Zonas áridas	85 108.0	10 638.5	107 448 843
Colima	3 165.0	8	395.6	Selvas bajas	1 719.2	214.9	5 114 730
Durango	105 899.3	11	9 627.2	Zonas áridas	25 824.5	2 347.7	*
Guanajuato	11 248.1	6	2 045.1	Otras áreas forestales	1 647.4	299.5	*
Guerrero	41 538.0	14	3 076.9	Selvas bajas	16 132.4	1 195.0	56 523 269
Hidalgo	8 766.5	9	974.1	Zonas áridas	1 589.8	176.6	2 484 237
Jalisco	48 503.4	12	4 041.9	Selvas bajas	16 400.9	1 366.7	74 623 890
México	10 653.7	14	761.0	Coníferas	2 253.6	161.0	6 808 943
Michoacán	34 142.9	23	1 484.5	Selvas bajas	16 897.7	734.7	22 628 243
Morelos	2 061.0	6	343.5	Selvas bajas	1 381.2	230.2	6 399 526
Nayarit	19 850.9	9	2 355.4	Coníferas y latifoliadas	4 891.9	575.5	13 006 616
Nuevo León	42 054.6	9	4 672.7	Zonas semiáridas	19 223.3	2 135.9	10 038 830



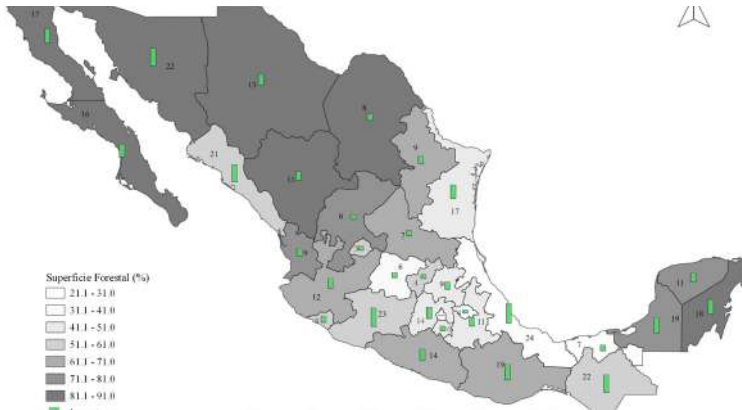
CUADRO 1. SUPERFICIE FORESTAL E INSPECTORES DISPONIBLES  
PARA LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN MÉXICO, 2009-2019

(cont.)

Entidad federativa	SFT (km <sup>2</sup> )	Inspectores de PROFEPA (n)	SFT/ inspector (km <sup>2</sup> )	Formación forestal dominante	SFD (km <sup>2</sup> )	SFD/ inspector (km <sup>2</sup> )	Número árboles SFD/inspector
Oaxaca	62 954.7	19	3 313.4	Selvas altas y medianas	15 323.4	806.5	39 760 086
Puebla	16 747.6	11	1 522.5	Selvas bajas	4 562.1	414.7	9 538 976
Querétaro	6 300.2	5	1 400.0	Latifoliadas	1 575.5	350.1	19 011 312
Quintana Roo	37 730.2	18	2 096.1	Selvas altas y medianas	28 915.8	1 606.4	15 469 463
San Luis Potosí	43 146.3	7	6 163.8	Zonas áridas	25 001.9	3 571.7	3 928 870
Sinaloa	34 170.3	21	1 627.2	Selvas bajas	22 632.1	1 077.7	42 677 720
Sonora	153 399.8	22	6 972.7	Zonas áridas	52 923.7	2 405.6	10 103 621
Tabasco	7 116.8	7	1 016.7	Otras áreas forestales	3 100.2	442.9	*
Tamaulipas	37 951.8	17	2 300.1	Zonas semiáridas	18 405.3	1 115.5	10 373 920
Tlaxcala	840.8	4	210.2	Coníferas	545.3	136.3	*
Veracruz	20 911.3	21	995.8	Selvas altas y medianas	12 999.6	619.0	17 332 815
Yucatán	30 946.3	11	2 813.3	Selvas altas y medianas	25 986.5	2 362.4	195 843 778
Zacatecas	53 426.7	6	8 904.5	Zonas áridas	29 011.2	4 835.2	2 417 602

Nota: no se obtuvo información del número de inspectores para la Ciudad de México, por eso se omitió esta entidad. Fuente: elaboración propia con información obtenida de CONAFOR (2013) y según la LGTAIP.

FIGURA 1. SUPERFICIE FORESTAL E INSPECTORES DISPONIBLES PARA LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN FORESTAL EN MÉXICO, 2009-2019



Fuente: elaboración propia con información obtenida de los Sistemas Estatales de Información Forestal (2020) y según la LGTAIP, con apoyo del software Q gis

De las cuatro entidades con mayor superficie forestal (SFT) (superior a 100 000 km<sup>2</sup>) (Chihuahua, Sonora, Coahuila de Zaragoza y Durango), de nuevo Sonora cuenta con más inspectores (véase el cuadro 1 y la figura 1). Por otro lado, como se muestra en el cuadro 1, en dos entidades (Coahuila y Chihuahua de Zaragoza) cada inspector debe cubrir una superficie forestal promedio de más de 10 000 km<sup>2</sup>, superficie que incluso supera en tamaño a siete entidades mexicanas (Hidalgo, Tabasco, Querétaro, Colima, Aguascalientes, Morelos y Tlaxcala).

Cinco entidades superan 20 inspectores promedio por entidad: Michoacán (23), Chiapas (22), Sonora (22), Sinaloa (21) y Veracruz (21). Estas, según la superficie forestal nacional, están en los lugares 18, 13, 2, 17 y 20, respectivamente. Por lo tanto, el número de inspectores no está condicionado por la cantidad de superficie forestal que inspeccionar. No obstante, se identifica una relación casi directa entre el número de inspectores y la SFD donde predominan selvas. Por ejemplo, Michoacán, Chiapas, Sinaloa, Veracruz, Oaxaca, Campeche y Quintana Roo, donde predominan las zonas forestales selváticas, están entre los diez estados con mayor número de inspectores. Morelos y Colima son las dos entidades, de las 13 con SFD de selva, con menor superficie selvática, y están entre las diez entidades con menos inspectores (lugares seis y diez, respectivamente) (véase el cuadro 1).

Por otra parte, de las doce entidades en las que predominan las zonas áridas y semiáridas como SFD, nueve están entre las entidades donde cada inspector debe

recorrer más superficie forestal para aplicar la ley (más de 1 000 km<sup>2</sup> por inspector). Al analizar la densidad de árboles en las SFD (véase el cuadro 1), en Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Coahuila la densidad de árboles para inspeccionar es mayor, sobrepasando 100 000 000 árboles por inspector. Esta información es relevante, en lo tocante a la realización de inspecciones, para analizar el daño por plagas o, bien, para verificar la aplicación de acciones correctivas que establece la ley.

Las entidades con grandes superficies forestales no necesariamente son las que cuentan con mayor cantidad de inspectores para aplicar la ley dentro de estas, lo que podría limitar la vigilancia y la aplicación de la ley, dado que cada inspector debe abarcar una mayor superficie. Se aprecia que entidades con vegetación más densa en sus SFD tienen mayor cantidad de inspectores para vigilar, mientras que en entidades con una SFD árida existe una mayor relación de superficie por inspector.

### *Acciones de aplicación de la ley y capacidad de inspectores administrativos*

Entre 2009 y 2019, la PROFEPA efectuó aproximadamente 47 015 inspecciones con objeto de aplicar la legislación forestal administrativa en todo el país. También se realizaron 28 221 recorridos y 2 672 operativos, en inspecciones en las que no necesariamente se aplica la ley. En materia penal forestal, casi en el mismo periodo (2009-2018) se contabilizaron 1 194 averiguaciones previas por infringir el artículo 418<sup>4</sup> (más 1 810 averiguaciones relacionadas con la fracción II del artículo 418, por un volumen mayor a dos metros cúbicos); 1 202, por infringir el artículo 419;<sup>5</sup> 111, el 420 bis (fracciones I, II y III),<sup>6</sup> y 117, el 420 bis (fracción IV)<sup>7</sup> del Código Penal Federal. Comparando el número de inspecciones y el de averiguaciones previas, es mayor la aplicación de la ley administrativa, en casi 90 por ciento.

El cuadro 2 resume las tendencias de las acciones forestales administrativas (inspecciones, recorridos y operativos) y el número de inspectores activos. Con el pasar de los años, en el 87.1 por ciento de las entidades predomina una tendencia a la baja (-) en el número de inspectores. Solo cuatro entidades incrementaron la

<sup>4</sup> “Se impondrá pena [...] al que ilícitamente: I. Desmante o destruya la vegetación natural; II. Corte, arranque, derribe o tale algún o algunos árboles, o III. Cambie el uso del suelo forestal”.

<sup>5</sup> “A quien ilícitamente [...] transporte, comercie, acopie, almacene o transforme madera en rollo, astillas, carbón vegetal, así como cualquier otro recurso forestal maderable [...] en cantidades superiores a cuatro metros cúbicos [...]”

<sup>6</sup> “Se impondrá pena [...] a quien [...] I. Dañe, desequie o rellene humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos; II. Dañe arrecifes [...]”.

<sup>7</sup> “Se impondrá pena [...] a quien [...] provoque un incendio en un bosque, selva, vegetación natural o terrenos forestales [...]”.

cantidad de inspectores (Coahuila de Zaragoza, Colima, Morelos y Tlaxcala) (12.9 por ciento), pero por debajo de 0.50 de coeficiente de significancia.

Respecto a las acciones forestales, se aprecia una tendencia mayormente a la baja en inspecciones, recorridos y operativos. El 6.5 por ciento de las entidades incrementó las inspecciones (45.2 por ciento de operativos y 3.2 por ciento de recorridos). Las entidades con tendencias a la baja más significativas, por encima de -0.80, son: a) inspecciones: Baja California Sur, Chihuahua, Hidalgo, San Luis Potosí, Sonora, Colima, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Veracruz y Querétaro; b) recorridos: Baja California Sur, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Sonora, Jalisco, Michoacán, Morelos y Sinaloa, y c) operativos: solo Campeche presenta una tendencia positiva significativa por encima de 0.90.

Entre 2009 y 2019, la mayoría de las entidades registra una tendencia hacia la disminución de personal encargado de aplicar la legislación forestal y en la realización de inspecciones y operativos (véase el cuadro 2). En las cuatro entidades con mayor superficie forestal nacional (Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Sonora y Durango) predomina una tendencia a la baja en inspecciones, recorridos y operativos. Solo en Coahuila se observa un incremento en el número de inspectores, y en Sonora de operativos, pero en ambas es poco significativo.

CUADRO 2. TENDENCIA DEL NÚMERO DE INSPECTORES, INSPECCIONES, RECORRIDOS Y OPERATIVOS FORESTALES EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2019<sup>8</sup>

Entidad Federativa	Inspectores		Inspecciones		Recorridos		Operativos	
	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación
Aguascalientes		-0.45		-0.75		-0.47		-0.07
Baja California		-0.71		0.12		-0.28		0.17
Baja California Sur		-0.81		-0.88		-0.91		-0.28
Campeche		-0.87		-0.25		-0.31		0.93
Chiapas		-0.43		-0.69		-0.58		0.28
Chihuahua		-0.68		-0.85		-0.81		-0.26

<sup>8</sup> Se solicitó información a las instancias correspondientes sobre el número de inspecciones, recorridos y operativos en materia de RN entre 1995 y 2019, pero, por medio de un oficio, se notificó que solo contaban con datos desde 2009.

CUADRO 2. TENDENCIA DEL NÚMERO DE INSPECTORES, INSPECCIONES, RECORRIDOS Y OPERATIVOS FORESTALES EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2019 (cont.)

Entidad Federativa	Inspectores		Inspecciones		Recorridos		Operativos	
	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación
Coahuila de Zaragoza		0.50		-0.76		-0.35		0.48
Colima		0.10		-0.9		-0.72		-0.61
Durango		-0.56		-0.85		-0.87		-0.11
Guanajuato		-0.51		-0.50		-0.63		-0.01
Guerrero		-0.28		-0.60		-0.26		-0.09
Hidalgo		-0.08		-0.85		-0.95		0.31
Jalisco		-0.66		-0.88		-0.81		-0.30
México		-0.27		-0.72		-0.22		-0.27
Michoacán		-0.70		-0.81		-0.84		-0.26
Morelos		0.37		-0.46		-0.84		-0.30
Nayarit		-0.80		-0.72		-0.72		0.26
Nuevo León		-0.65		-0.63		-0.75		0.27
Oaxaca		-0.31		-0.80		-0.41		0.28
Puebla		-0.29		0.17		-0.35		-0.68
Querétaro		-0.52		-0.85		-0.45		-0.22
Quintana Roo		-0.71		-0.77		-0.69		0.04
San Luis Potosí		-0.45		-0.89		-0.06		0.69
Sinaloa		-0.86		-0.72		-0.91		-0.18

CUADRO 2. TENDENCIA DEL NÚMERO DE INSPECTORES, INSPECCIONES, RECORRIDOS Y OPERATIVOS FORESTALES EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2019 (cont.)

Entidad Federativa	Inspectores		Inspecciones		Recorridos		Operativos	
	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación	Tendencia	Relación
Sonora		-0.25		-0.95		-0.88		-0.48
Tabasco		-0.75		-0.55		-0.23		0.35
Tamaulipas		-0.20		-0.78		-0.50		0.76
Tlaxcala		0.15		-0.46		0.06		-0.44
Veracruz		-0.76		-0.82		-0.21		0.42
Yucatán		-0.82		-0.60		-0.37		-0.32
Zacatecas		-0.21		-0.67		-0.58		0.74

Nota: los puntos negros en las gráficas representan los valores más altos y bajos.

Fuente: elaboración propia con información obtenida por la vía de la Plataforma Nacional de Información según la Ley de Transparencia.

FIGURA 2. SUPERFICIE FORESTAL Y TOTAL DE INSPECCIONES REALIZADAS EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2019



Fuente: elaboración propia con información obtenida de los Sistemas Estatales de Información Forestal (2020) y por la vía de la LGTAIP, con apoyo del software Q gis.

En la figura 2 se aprecia el porcentaje de SFT por entidad y el total de inspecciones. Las entidades con mayor superficie forestal no son en las que más se aplica la ley ni en las que se han realizado más averiguaciones previas en lo penal. En lo penal, los estados de Michoacán (406), Chiapas (355), México (352) y Veracruz (300) son los que presentaron un mayor número de averiguaciones. En coincidencia, Michoacán y México son de las entidades con mayor número de inspecciones administrativas.

Por lo tanto, no se establece una relación significativa entre la superficie forestal y las acciones de aplicación de la legislación forestal, administrativa y penal. En entidades con mayor superficie forestal no se detecta un mayor número de actividades de aplicación de la legislación forestal ni averiguaciones penales. Incluso, hay casos de entidades con menor superficie forestal que registran un número mayor de inspecciones que entidades con más superficie forestal.

### *Producción forestal, autorizaciones e incendios forestales*

La producción forestal, las autorizaciones forestales y los incendios se relacionan con la aplicación de la ley. Entre 2009 y 2017, las nueve entidades con mayor promedio anual de producción maderable (Durango, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Jalisco, Puebla, México y Sonora) tienen volúmenes superiores a 200 000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de madera en rollo en promedio por año, y son las entidades con un mayor número anual de autorizaciones de producción maderable (véase el cuadro 3). Además, seis de esas nueve entidades (Chihuahua, Michoacán, Veracruz, Jalisco, México y Sonora) se ubican entre las nueve entidades con mayor producción de materias primas no maderables, con volúmenes superiores a 6 000 toneladas en promedio al año (véase el cuadro 3). Aunado a esto, siete de estas nueve entidades (Durango, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, Jalisco, Puebla y México) registran la mayor cantidad de incendios forestales en promedio por año, más de 200 (véase el cuadro 3). Los incendios pueden ser tanto naturales como antropogénicos, y la PROFEPA debe indagar las causas y verificar las acciones de restauración de acuerdo con la ley.

Cuatro de las nueve entidades con mayor producción forestal maderable (Michoacán, Oaxaca, Veracruz y Sonora) están entre las nueve entidades con un mayor número de inspectores en promedio por año, con poco más de 19 inspectores para aplicar y vigilar la legislación forestal (véase el cuadro 3). Las dos entidades con mayor producción, por encima del millón de m<sup>3</sup> (Chihuahua y Durango),

ocupan respectivamente los lugares 14 y 16 entre las entidades con más inspectores entre 2009 y 2017.

Cuatro de las nueve entidades con mayor producción forestal no maderable (Sonora, Michoacán, Veracruz y Tamaulipas) se ubican entre las nueve entidades con más inspectores en promedio por año (véase el cuadro 3). Sin embargo, las dos entidades con mayor producción no maderable (México y Morelos) ocupan los lugares 12 y 26, respectivamente, en cuanto al número de inspectores.

Sobre la cantidad de autorizaciones promedio otorgadas por año, Veracruz, Michoacán, Sonora y Oaxaca son cuatro de las nueve entidades con un alto número de autorizaciones y se ubican entre las nueve entidades con más inspectores. Sin embargo, Jalisco y Durango, las dos entidades con el mayor número de autorizaciones ocupan los lugares 15 y 16, respectivamente, en lo relativo al número de inspectores.

CUADRO 3. PRODUCCIÓN FORESTAL, AUTORIZACIONES, INCENDIOS  
E INSPECTORES EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2017<sup>9</sup>

Entidad federativa	Producción forestal		Autorizaciones maderables	Incendios	Inspectores
	Maderable (m <sup>3</sup> rollo)	No maderable (toneladas)			
Aguascalientes	5 466.0	8.0	10	41	6
Baja California	170.2	5 768.7	3	188	18
Baja California Sur	2 297.7	632.8	10	19	18
Campeche	47 890.1	141.9	19	20	21
Chiapas	191 326.6	1 409.7	20	325	24
Chihuahua	1 088 268.0	6 820.8	98	946	14
Coahuila de Zaragoza	1 202.0	7 229.2	2	86	9
Colima	3 916.3	525.2	5	43	8
Durango	1 902 971.7	3 438.3	317	230	12
Guanajuato	38 564.7	413.6	10	30	7
Guerrero	149 483.2	3 849.1	13	161	15
Hidalgo	129 263.4	830.9	122	232	9
Jalisco	310 840.2	9 594.0	175	590	14
México	228 435.8	61 655.9	39	1 401	15

<sup>9</sup> No se encontró información de los años 2018 y 2019.



CUADRO 3. PRODUCCIÓN FORESTAL, AUTORIZACIONES, INCENDIOS  
E INSPECTORES EN MÉXICO ENTRE 2009 Y 2017

(cont.)

Entidad federativa	Producción forestal		Autorizaciones maderables	Incendios	Inspectores
	Maderable (m <sup>3</sup> rollo)	No maderable (toneladas)			
Michoacán	475 107.0	18 303.7	132	794	24
Morelos	4 514.6	28 583.6	3	165	7
Nayarit	28 842.3	16.4	14	101	9
Nuevo León	16 487.8	885.4	13	42	10
Oaxaca	422 863.2	527.6	71	276	19
Puebla	256 272.3	916.9	147	418	11
Querétaro	16 620.1	121.6	1	49	6
Quintana Roo	43 007.3	28.7	11	70	20
San Luis Potosí	4 370.2	2 955.7	7	60	8
Sinaloa	43 424.4	0	7	44	22
Sonora	203 713.4	21 704.9	101	51	22
Tabasco	96 010.6	210.7	0	20	8
Tamaulipas	144 073.4	8 274.8	23	22	19
Tlaxcala	26 340.8	1 361.7	17	274	4
Veracruz	324 583.2	8 290.3	164	214	22
Yucatán	5 337.3	16.0	7	57	11
Zacatecas	37 334.6	5 329.1	31	84	7

\*Nota: en el número de incendios, solo se contó con datos a partir del año 2010.

Fuente: elaboración propia con información obtenida de los Sistemas Estatales de Información Forestal (2020) y de la SEMARNAT (2021).

Por último, si bien entre 2009 y 2017 la mayoría de las entidades incrementó y mantuvo su producción forestal (83.9 por ciento de las entidades aumentó la producción maderable y 67.7 por ciento la producción no maderable), la tendencia en el número de inspectores activos y el número de inspecciones fue descendente (en 87.1 por ciento de las entidades disminuyó el número de inspectores y en 93.6 por ciento de las entidades descendió la cantidad de inspecciones). Es decir, en este periodo aumentó tanto la producción de materias primas forestales como las autorizaciones, mientras que disminuyó el personal para aplicar la ley y el número de inspecciones.

### *Presupuesto asignado, acciones de inspección y extensión forestal*

El presupuesto otorgado a las Delegaciones estatales, en especial el destinado a la Subdelegación de Recursos Naturales (responsable de aplicar la legislación forestal), es clave. Es utilizado principalmente para viáticos, material de oficina, combustibles, lubricantes y aditivos para los vehículos y gastos para inspecciones en zonas lejanas cuando se requiere pernoctar. En el documento oficial “Presupuesto de egresos de la federación para el ejercicio fiscal” se establece el monto aprobado para ejercerlo en los diversos ramos administrativos, incluido el ambiental. Se aprueba un presupuesto general para el rubro de medio ambiente y recursos naturales, que incluye a las ocho dependencias administrativas de tal rubro (SEMARNAT, PROFEPA, Comisión Nacional de Agua [CNA], Comisión Nacional Forestal [CONAFOR], Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], Comisión Nacional de la Biodiversidad [CONABIO], Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC] e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua [IMTA]). El presupuesto se otorga de modo directo a las cabezas del sector (SEMARNAT y CNA), que después lo distribuyen a las otras dependencias. Una vez destinado a las oficinas centrales de la PROFEPA, se distribuye en las 32 Delegaciones estatales. De ahí, cada Delegación distribuye el presupuesto en sus Subdelegaciones/Departamentos internos (Industria, Auditoría, Administrativo, Jurídico y Recursos Naturales). En la figura 3 se aprecia la superficie forestal y el promedio de presupuesto asignado a la Subdelegación de Recursos Naturales, encargada de la inspección forestal, en comparación con el total asignado a la Delegación entre 2010 y 2016.<sup>10</sup>

En la figura 3 se observa que, al igual que con el número de inspectores y de acciones de aplicación de la ley, el presupuesto destinado a la Subdelegación que aplica la legislación forestal no está relacionado con la cantidad de superficie forestal por entidad. Las entidades con mayor superficie forestal han recibido menos presupuesto que entidades con menor superficie. De las siete entidades (Sonora, Baja California, Sinaloa, Oaxaca, Michoacán, Campeche y Guerrero) en las que más del 50 por ciento del presupuesto de la Delegación se asigna a la Subdelegación de Recursos Naturales, solo dos (Sonora y Baja California) están entre las siete con un mayor porcentaje de SFT.

Al sumar los presupuestos de todas las Subdelegaciones de Recursos Naturales, las mismas dos entidades (Sonora y Baja California) destacan por recibir de manera constante la mayor cantidad de presupuesto con respecto de todas las

<sup>10</sup> No se encontró información del año 2009, y la información de 2017, 2018 y 2019 no está desglosada por departamentos (solo contiene información del presupuesto total asignado a la Delegación).

FIGURA 3. SUPERFICIE FORESTAL Y DE PRESUPUESTO ASIGNADO A LA SUBDELEGACIÓN DE INSPECCIÓN FORESTAL DE 2010 A 2016



Fuente: elaboración propia con información obtenida de los Sistemas Estatales de Información Forestal (2020) y por la vía de la LGTAIP (2020), con apoyo del software Q.gis.

Subdelegaciones. Incluso, estos estados reciben más presupuesto que cuatro entidades con mayor superficie forestal (Baja California Sur, Chihuahua, Durango y Coahuila). De las cuatro entidades con mayor zona forestal nacional, solo la Subdelegación de Sonora destaca por un mayor presupuesto. Al comparar las Subdelegaciones de Recursos Naturales cuyos requerimientos en campo son mayores con las Subdelegaciones que necesitan menos labor en campo como las Subdelegaciones Jurídicas y de Auditoría Ambiental, se encontraron casos en los que estas últimas han recibido un presupuesto mayor.

De las siete Subdelegaciones de Recursos Naturales que superan el 50 por ciento del presupuesto asignado del total de la Delegación estatal, cinco tienen un mayor número de inspectores (Sonora, Sinaloa, Oaxaca, Michoacán y Campeche): más de 20 inspectores en promedio por año entre 2010 y 2016. Y las cuatro Subdelegaciones que recibieron menos del 20 por ciento del presupuesto son las que menos inspectores tuvieron. En este sentido, se aprecia una relación directa entre el presupuesto otorgado y el número de inspectores asignados para aplicar la ley.

Por último, en relación con las inspecciones forestales, las dos Subdelegaciones que recibieron más presupuesto, por encima del 65 por ciento del total delegacional (Sonora y Baja California), se ubican entre las tres entidades con menos inspecciones forestales (de 60 a 65 en promedio por año), pese a ser dos de las siete entidades

con mayor superficie forestal (por arriba de 80 por ciento de su territorio). De las siete Subdelegaciones que recibieron un mayor presupuesto, solo en Campeche se reporta un mayor número de inspecciones: más de 200 en promedio por año.

En términos generales, un mayor presupuesto asignado a las Subdelegaciones se relaciona con una mayor cantidad de inspectores, pero no con un mayor número de inspecciones, como en aquellas entidades con más superficie forestal en donde la cobertura forestal limita la capacidad institucional para inspeccionar.

### *Entrevistas a inspectores que aplican la legislación forestal*

Los inspectores entrevistados (siete en total) coinciden en que, dadas las características geográficas (por ejemplo, relieves accidentados del terreno, densidad de vegetación y superficie forestal), es difícil llevar a cabo inspecciones en algunas zonas forestales, lo que complica la aplicación de la ley. “En muchas de las ocasiones debemos dejar los vehículos en las faldas de los cerros, de ahí hacer los recorridos a pie, hasta donde alcancemos [...] hay lugares en los que es imposible llegar en vehículo” (Gómez, comunicación personal, 2017, noviembre).

Además, los informantes señalan que la cantidad de superficie forestal favorece a quienes realizan actividades ilegales dentro de las zonas. Por ejemplo, han notado la presencia de personas que vigilan las entradas a estas zonas. Sospechan que actúan como centinelas y que, al ver pasar vehículos oficiales con inspectores, avisan a quienes están perpetrando los actos ilegales. Incluso, comentan: “cuando llegamos a la parte de abajo del monte [...] o hasta donde suben las camionetas [...] se oyen las motosierras, pero cuando comenzamos a hacer los recorridos a pie [en el lugar], de repente ya no se escuchan [las motosierras], y al llegar al lugar afectado solo encontramos machetes, herramientas y leña” (García, comunicación personal, 2017, noviembre).

Los inspectores refieren que quienes están cometiendo el ilícito aprovechan la orografía y las características del terreno para observar a las autoridades desde puntos estratégicos, para huir, esconderse y calcular el tiempo que tardarán los inspectores en llegar al sitio. Es necesario contar con apoyo aéreo, con drones que ayuden a localizar y grabar los lugares de difícil acceso. Los inspectores reiteran que es difícil aplicar con eficiencia la legislación forestal porque las zonas forestales son “grandes” y con vegetación densa, por lo que, en virtud del número de inspectores con que se cuenta, es “mucho lo que se debe vigilar y poco personal” (Gómez, comunicación personal, 2017, noviembre). “Somos como cuatro, cuando más seis, para inspeccionar, y no todos salimos, porque unos deben estar de planta en puertos o aeropuertos” (Hernández, comunicación personal, 2018, enero).

Además, los inspectores mencionan que, por seguridad y por una instrucción emitida desde las oficinas centrales, no deben salir solos a las zonas forestales, por lo que casi siempre van dos inspectores como mínimo. Se sabe de casos de compañeros que han desaparecido en zonas forestales. “Hemos sabido que compañeros —no aquí, de otros estados— han desaparecido realizando tareas de inspección. Otros reciben amenazas, como ‘es la primera y última vez que los veo aquí, para la otra no salen’ [...]” (Hernández, comunicación personal, 2018, enero). Sobre este asunto, la PROFEPA reportó en 2010 que, en efecto, inspectores y agentes de la Policía Federal Preventiva habían sido retenidos de manera ilegal al intentar clausurar predios por desmonte (PROFEPA, 2010). En ese mismo año, en un periódico de circulación nacional se publicó la noticia del asesinato de inspectores de la PROFEPA y de la CONAFOR en una comunidad considerada por las autoridades como un punto crítico de la tala clandestina (Dávila, 2010, mayo 22). Más tarde, en 2018 y 2021, el gobierno y otros medios dieron a conocer que inspectores de la PROFEPA, así como personal de la SEMARNAT y CONAFOR, habían sido retenidos por pobladores de zonas forestales (PROFEPA, 2018; Méndez, 2021). Por esta razón, “dependiendo de la zona, pero casi siempre, por lo menos vamos dos [inspectores], hasta vamos con los de fuerzas de seguridad pública o el ejército” (Castillo, comunicación personal, 2018, enero). Tener que salir acompañados entre inspectores reduce aún más la cantidad de personal disponible para aplicar la ley en zonas forestales.

Finalmente, con base en su experiencia, los inspectores de PROFEPA entrevistados coinciden en que en las actividades de tala ilegal hay presencia del crimen organizado y que con el tipo de atribuciones que tienen y los recursos disponibles (recursos humanos, financieros y materiales) es muy difícil lograr una aplicación cabal de la ley: “Ya no se trata de agarrar al burrero, leñero [...], ahora nos enfrentamos a personas armadas, organizadas y hasta con mejores equipos que nosotros” (García, comunicación personal, 2017, noviembre), lo cual concuerda con lo reportado por Carpio-Domínguez (2021).

Respecto a los recursos materiales, los inspectores mencionan que cuando salen de inspección a zonas forestales, aparte del vehículo oficial, por lo general solo llevan bolígrafo para escribir, hojas, tabla para apoyarse a escribir, o equipo de cómputo, un posicionador satelital, y que cuando van a zonas conflictivas solo llevan chaleco antibalas. Agregan que, desde 2010 aproximadamente, ya no llevan radios de comunicación por falta de presupuesto para pagar la renta de los equipos, por lo que entran a las zonas incomunicados.

## CONCLUSIONES

Existen razones para cuestionar los esfuerzos institucionales de México para aplicar la ley en zonas forestales. Se observa una legislación administrativa y penal forestal que aborda una variedad de temas y escenarios forestales, pero el número de inspectores asignados para hacer cumplir la ley es inadecuado. En la mayoría de las entidades hay una relación negativa entre la superficie forestal y el número de inspectores que aplican la legislación forestal administrativa. Estados con grandes extensiones forestales, superiores a 50 por ciento del territorio estatal, tienen pocos inspectores y pocas acciones de aplicación de la ley. Hay casos en los que los inspectores deben hacer recorridos, principalmente a pie, en zonas forestales que superan en tamaño a varias entidades y que, además, están densamente vegetadas. Los inspectores cuentan con pocos recursos económicos y materiales, lo que limita aún más sus funciones de inspección. De esta manera, por la cantidad de superficie forestal, la evidencia del incremento de la producción forestal y del número de autorizaciones, por el bajo número de inspectores y un presupuesto variable e inconsistente, es complicado hacer cumplir la legislación forestal de manera efectiva. A ello se suman las características de las zonas forestales, la presencia del crimen organizado y el hecho de que los inspectores que aplican la legislación forestal deben aplicar leyes en otras materias, como en flora y fauna silvestre, e inspeccionar puertos, aeropuertos y fronteras, lo que limita aún más los esfuerzos de control y de aplicación de la ley.

La aplicación de los preceptos penales es escasa; se prioriza la de leyes administrativas. Por lo tanto, según la perspectiva teórica de la importancia de lo penal, los delitos y daños forestales no caen en la categoría de “graves”, al menos desde la esfera de la aplicación de la ley. Las leyes administrativas se enfocan en sancionar económicamente, suspender permisos o hacer llamados de atención, donde los infractores pueden quedar impunes o solo pagar multas. Por las características de las leyes administrativas, como se comentó en el apartado teórico, se complica el empleo de técnicas de investigación avanzadas utilizadas en procesos penales. En este sentido, desde la perspectiva de la criminología verde, las acciones u omisiones que limitan la aplicación efectiva de la ley en materia forestal favorecen la comisión de crímenes contra el ambiente (con consecuencias como la pérdida de biodiversidad) por asociaciones delictuosas que menoscaban las riquezas naturales y debilitan el sistema de gobernanza y de aplicación de la ley.

Se recomienda que los esfuerzos institucionales para la aplicación de la ley forestal en México consideren las particularidades de cada entidad federativa con el fin de

desarrollar estrategias exitosas para controlar las actividades ilícitas en las zonas forestales del país. Dada la situación actual en la aplicación de la legislación forestal, se sugiere que las instituciones pertinentes desarrollen, por ejemplo, estrategias de prevención del crimen forestal, y no solo reaccionen hasta que se comentan los ilícitos para inspeccionar o sancionar. Aun con poco personal y recursos, se deben desarrollar y poner en marcha estrategias de prevención situacional específicas. También se recomienda que las formas delictivas y los daños forestales se traten como delitos graves, pues el reconocimiento formal ofrece más posibilidades de aplicar la ley, dado que cuando un fenómeno delictivo entra en la categoría de grave hay más posibilidades de abrir una “caja de herramientas” que permite el uso de técnicas de investigación avanzadas, en coincidencia con Van Solinge *et al.* (2016).

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR VILLANUEVA, Luis F., y Bustelo, María (2010). Gobernanza y evaluación: una relación potencialmente fructífera. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas* (4), 23-51. <https://doi.org/10.24965/gapp.v0i4.437>
- ASSUNÇÃO, Juliano; Gandour, Clarissa, y Rocha, Romero (2013). Detering deforestation in the Brazilian Amazon: environmental monitoring and law enforcement. Climate policy initiative. CPI Report. <https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2013/05/DETERring-Deforestation-in-the-Brazilian-Amazon-Environmental-Monitoring-and-Law-Enforcement-Technical-Paper.pdf>
- BÖRNER, Jan; Kis-Katos, Krisztina; Hargrave, Jorge, y König, Konstantin (2015). Post-crackdown effectiveness of field-based forest law enforcement in the Brazilian Amazon. *PLOS ONE*, 10(4), 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121544>
- BROWN, David; Luttrell, Cecilia; Casson, Anne; Cruz, Rex, y Fometé, Tim (2005). 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, José Luis (2021). Crimen organizado (narcotráfico) y conservación ambiental: el tema pendiente de la seguridad pública en México. *Revista CS*, 33(enero-abril), 237-274. <https://doi.org/10.18046/recs.i33.4076>
- CARRABINE, Eamonn; Cox, Pam; Lee, Maggy; Plummer, Ken, y South, Nigel (2009). *Criminology. A sociological introduction*. Willan Publishing. [https://www.hrstud.unizg.hr/\\_download/repository/Eamonn\\_Carrabine%2C\\_Maggy\\_Lee%2C\\_](https://www.hrstud.unizg.hr/_download/repository/Eamonn_Carrabine%2C_Maggy_Lee%2C_)

Nigel\_South%2C\_Pam\_Cox%2C\_Ken\_Plummer\_Criminology\_A\_Sociological\_Introduction\_\_2009.pdf

- CASTRO SALAZAR, Jesús Ignacio, y Luyando Cuevas, José Raúl (2020). Evaluación de la actividad de inspección de recursos forestales en México. *Textual* (75), 11-35. <http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2019.75.01>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2019). *Resumen ejecutivo. Estimación de la tasa de deforestación bruta en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo*. Comisión Nacional Forestal, Gerencia de Sistema Nacional de Monitoreo Forestal, Unidad Técnica Especializada en Monitoreo, Reporte y Verificación. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/7767Resumen%20Ejecutivo%20Deforestaci%C3%B3n%202001-2018%20M%C3%A9xico.pdf>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2020). Situación de incendios forestales en México al 23 de julio. Comisión Nacional Forestal. Prensa. [https://www.gob.mx/conafor/prensa/situacion-de-incendios-forestales-en-mexico-al-23-de-julio#:~:text=Las%20causas%20de%20incendios%20que,fogatas%20\(9%25\)%20entre%20otras](https://www.gob.mx/conafor/prensa/situacion-de-incendios-forestales-en-mexico-al-23-de-julio#:~:text=Las%20causas%20de%20incendios%20que,fogatas%20(9%25)%20entre%20otras)
- Congreso de la Unión (2012). Reglamento Interior de la SEMARNAT. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el lunes 26 de noviembre de 2012. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n25.pdf>
- CONTRERAS-HERMOSILLA, Arnoldo (2002). *Law compliance in the forestry sector. An overview*. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/232581468763471728/pdf/286170Law0Forestry0WBI0WP.pdf>
- CONTRERAS-HERMOSILLA, Arnoldo (2011). Pueblos, gobernanza y bosques. Los obstáculos a la reforma de la gobernanza forestal en América Latina. En Elena Petkova, Anne Larson y Pablo Pacheco (eds.), *Gobernanza forestal y REDD+. Desafíos para las políticas y mercados en América Latina* (pp. 33-59). Centro para la Investigación Forestal Internacional. [https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Gobernanza\\_forestal\\_y\\_REDD\\_Desafios\\_para\\_las\\_politicas\\_y\\_mercados\\_en\\_America\\_Latina.pdf](https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Gobernanza_forestal_y_REDD_Desafios_para_las_politicas_y_mercados_en_America_Latina.pdf)
- DÁVILA, Israel (2010, mayo 22). Asesinan en el Edomex a dos inspectores de Profepa, otro de Conafor y a un guía. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2010/05/22/estados/029n1est>
- DOWNES, Fiona (2013). *Rule of law and environmental justice in the forests: the challenge of 'strong law enforcement' in corrupt conditions*. U4 Anti-Corruption Resource Centre. <https://www.cmi.no/publications/file/4834-rule-of-law-and-environmental-justice-in-the.pdf>



- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2005). *Best practices for improving law compliance in the forestry sector*. Food and Agriculture Organization of the United Nations International Tropical Timber Organization (FAO Forestry Paper 145). <https://www.for.gov.bc.ca/hfd/library/documents/bib96130.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2020). Forest Law Enforcement. <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-law-enforcement/basic-knowledge/en/>
- GAVEAU, David; Linkie, Matthew; Suyadi, Levang Patrice, y Leader-Williams, Nigel (2009). Three decades of deforestation in southwest Sumatra: effects of coffee prices, law enforcement and rural poverty. *Biological Conservation*, 142(3), 597-605. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.11.024>
- GIBBS, Carole; Gore, Meredith L.; McGarrell, Edmund F., y Rivers, Louie (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>
- JOHANSSON, Vicki (2010). Implementing chemical regulation: the role of inspectors. En Johan Eriksson, Michael Gilek y Christian Rudén (eds.), *Regulating chemical risks: european and global challenges* (pp. 319-338). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9428-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9428-5_18)
- KAIMOWITZ, David (2003). Forest law enforcement and rural livelihoods. *International Forestry Review*, 5(3), 199-210. <https://doi.org/10.1505/ifer.5.3.199.19146>
- KEANE, Aidan; Jones, Julia Patricia; Edwards-Jones, Gareth, y Milner-Gulland, Eleanor Jane (2008). The sleeping policeman: understanding issues of enforcement and compliance in conservation. *Animal Conservation*, 11(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00170.x>
- MARTINI, Maira (2013). *Wildlife crime and corruption*. U4 Anti-Corruption Resource Centre. [https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/367\\_Wildlife\\_Crimes\\_and\\_Corruption.pdf](https://www.transparency.org/files/content/corruptionqas/367_Wildlife_Crimes_and_Corruption.pdf)
- MÉNDEZ, Ernesto (2021, febrero 20). En Guerrero retienen a empleados del gobierno; piden alto a tala de pino. *Excelsior*. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/en-guerrero-retienen-a-empleados-del-gobierno-piden-alto-a-tala-de-pino/1433879>
- MONK, Julie (2012). *Reform of regulatory enforcement and inspections in OECD countries*. Organization for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/regreform/Reform%20of%20inspections%20-%20Web%20-%20Julie%20Monk.pdf>

- MUCHTAR, Syamsuddin, y Yunus, Ahsan (2019). Environmental law enforcement in forestry crime: a disjunction between ideality and reality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (343), 1-9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012066>
- MUKUL, Sharif A.; Herbohn, John; Rashid, Manzoor, y Uddin, Mohammed Belal (2014). Comparing the effectiveness of forest law enforcement and economic incentives to prevent illegal logging in Bangladesh. *International Forestry Review*, 16(3), 363-375. <https://doi.org/10.1505/146554814812572485>
- NUGROHO, Wahyu, y Eko Prasetyo, Mas Subagyo (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)
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2004). *Assuring environmental compliance. A toolkit for building better environmental inspectorates in Eastern Europe, Caucasus, and Central Asia*. Organization for Economic Co-operation and Development.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) (2014). *OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy*. Organization for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/23116013>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2011). *Marco para la evaluación y seguimiento de la gobernanza forestal*. Programa sobre los Bosques (PROFOR), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/i2227s/i2227s00.pdf>
- PANDIT, Karun; Bevilacqua, Eddie; Mountrakis, Giorgos, y Malmshemer, Robert W. (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/j\\_of\\_geospatial\\_applications\\_in\\_natural\\_resources/vol1/iss1/3/](https://scholarworks.sfasu.edu/j_of_geospatial_applications_in_natural_resources/vol1/iss1/3/)
- PAUTZ, Michelle C. (2009). Trust between regulators and the regulated: a case study of environmental inspectors and facility personnel in Virginia. *Politics & Policy*, 37(5), 1047-1072. <https://doi.org/10.1111/j.1747-1346.2009.00210.x>
- PAUTZ, Michelle C., y Schnitzer, Marcy H. (2008). Policymaking from below: the role of environmental inspectors and publics. *Administrative Theory & Praxis*, 30(4), 450-475. <https://doi.org/10.1080/10841806.2008.11029665>
- PÉREZ-GIL, Ramón; Arroyo-Quiroz, Inés, y Romero-Ramírez, Roberto (2009). Understanding Investment in Biodiversity Conservation in Mexico. *Biodiversity and Conservation*, 18(5), 1421-1434. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9538-6>

- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (2010). Retenidos ilegalmente inspectores y agentes federales durante una clausura en Yucatán. [https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/3504/1/mx.wap/retenidos\\_ilegalmente\\_inspectores\\_y\\_agentes\\_federales\\_durante\\_una\\_clausura\\_en\\_yucatan.html](https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/3504/1/mx.wap/retenidos_ilegalmente_inspectores_y_agentes_federales_durante_una_clausura_en_yucatan.html)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (2018, septiembre 22). Tras ser retenidos por pobladores del municipio de Homún, Yucatán, liberan a inspectores de la PROFEPA. <https://www.gob.mx/profepa/prensa/tras-ser-retenidos-por-pobladores-del-municipio-de-homun-yucatan-liberan-a-inspectores-de-la-profepa>
- ROBINSON, Elizabeth J. Z.; Kumar, Ajay M., y Albers, Heidi J. (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) (2021). Número de incendios forestales. Consulta Temática. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi\\_apps/WFServlet?IBIF\\_ex=D3\\_RFORESTA05\\_01&IBIC\\_user=dgeia\\_mce&IBIC\\_pass=dgeia\\_mce&NOMBREENTIDAD=\\*%&NOMBREANIO=\\*](http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_RFORESTA05_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*%&NOMBREANIO=*)
- SILVA, Eduardo; Kaimowitz, David; Bojanic, Alan; Ekoko, Francois; Manurung, Togu, y Pavez, Iciar (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. <https://snigf.cnf.gob.mx/sistemas-estatales-de-informacion-forestal-seifs/>
- STIGLER, George (1970). The optimum enforcement of laws. *Journal of Political Economy*, 78(3), 526-536. <https://doi.org/10.1086/259646>
- TACCONI, Luca; Rodrigues, Rafael J., y Maryudi, Ahmad (2019). Law enforcement and deforestation: lessons for Indonesia from Brazil. *Forest Policy and Economics*, 108(November), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.05.029>
- VAN SOLINGE, Tim (2010). Equatorial deforestation as a harmful practice and criminological issue. En Rob White (ed.), *Global environmental harm. Criminological perspectives* (pp. 20-36). Willan Publishing. <https://doi.org/10.4324/9781843927983-10>
- VAN SOLINGE, Tim; Zuidema, Pieter; Vlam, Mart; Cerutti, Paolo Omar, y Yemelin, Valentin (2016). Chapter 5. Organized forest crime: a criminological analysis with suggestions from timber forensics. En Daniela Kleinschmit, Stepanie Mansourian, Christoph Wildburger y Andre Purret (eds.), *Illegal logging and related timber trade. Dimensions, drivers, impacts and responses: a global scientific rapid response*

- assessment report* (pp. 81-96). International Union of Forest Research Organizations. [https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BIUFRO1605.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BIUFRO1605.pdf)
- WHITE, Rob (2011). *Transnational environmental crime: toward an eco-global criminology*. Willan Publishing.
- WHITE, Rob (2013). The conceptual contours of Green Criminology. En Reece Walters, Diane Westerhuis y Tanya Wyatt (eds.), *Emerging issues in Green Criminology* (pp. 17-33). Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9781137273994\\_2](https://doi.org/10.1057/9781137273994_2)
- World Bank (2006). *Strengthening forest law enforcement and governance. Addressing a systemic constraint to sustainable development*. The World Bank (Report No. 36638-GLB). <http://documents1.worldbank.org/curated/en/330441468161667685/pdf/366380REVISED010Forest0Law01PUBLIC1.pdf>
- World Bank (2010). *Socialist Republic of Vietnam Forest Law Enforcement and Governance*. The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/380981468350165325/pdf/546440WP01P10110Box349423B01PUBLIC1.pdf>
- YULIANTO, Rudy (2020). Formulation of Environmental Law Enforcement Policy in Coal Mining, Murung Raya District, Central Kalimantan. *International Journal of Management*, 11(3), 235-241. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3573474](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3573474)