



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**

**INSTITUTO DE ECOLOGÍA**

**POLÍTICA, GOBERNANZA E INSTITUCIONES**

**UNA REVISIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS DIRIGIDAS AL MANEJO SOSTENIBLE DE  
BOSQUES EN LOS QUE SE PRODUCE CARBÓN VEGETAL**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE**

**MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**

**PRESENTA:**

**ELDA ITZEL CARRASCO GARCÍA**

**DRA. DULCE ARMONÍA BORREGO GÓMEZ (TUTORA PRINCIPAL)  
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL, UNAM**

**DRA. TUYENI HEITA MWAMPAMBA (COTUTORA)  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD,  
UNAM**

**DRA. INGREET JULIET CANO CASTELLANOS (MIEMBRO DE COMITÉ TUTOR)  
CENTRO DE ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS, COLMEX**

**DR. VÍCTOR DANIEL ÁVILA AKERBERG (MIEMBRO DE COMITÉ TUTOR)  
INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES, UAEMEX**

**CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Coordinación de Estudios de Posgrado  
Ciencias de la Sostenibilidad  
Oficio: CGEP/PCS/168/2023  
Asunto: Asignación de Jurado

**M. en C. Ivonne Ramírez Wence**  
**Directora General de Administración Escolar**  
**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Presente**

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su sesión 92 del 13 de junio del presente año, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Carrasco García Elda Itzel** con número de cuenta **304083989**, con la tesis titulada “Una revisión de políticas públicas dirigidas al manejo sostenible de bosques en los que se produce carbón vegetal”, bajo la dirección de la Dra. Dulce Armonía Borrego Gómez y la Dra. Tuyeni Heita Mwampamba.

PRESIDENTA: DRA. MARÍA LILIANA ÁVALOS RODRÍGUEZ  
VOCAL: DRA. JOVANKA ŠPIRIĆ  
SECRETARIA: DRA. INGREET JULIET CANO CASTELLANOS  
VOCAL: DR. JOSÉ JUAN ALVARADO FLORES  
VOCAL: DR. VÍCTOR DANIEL ÁVILA AKERBERG

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE,**

**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”**  
**Cd. Universitaria, Cd. Mx., 11 de agosto de 2023.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'alonso'.

**Dr. Alonso Aguilar Ibarra**  
**Coordinador**  
**Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM**

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por ser la Madre Nutricia que me ha cobijado y formado como profesionista.
- Al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, por hacerme crecer como persona y como científica.
- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por la beca otorgada que me permitió realizar la maestría, sin ella no podría haberla cursado.
- A mi tutora, la Dra. Armonía Borrego y a Marina, por su gran apoyo y paciencia.
- A los miembros del comité tutor, que siempre me apoyaron para seguir adelante a pesar de todas las dificultades que se presentaron.
- A todos los profesores que me compartieron su conocimiento durante toda la maestría.
- A DIOS por permitirme superar todos los obstáculos y concluir este proyecto.
- A toda mi familia, que desde antes de la selección de ingreso me motivaron para cursar una maestría y superarme como persona y como profesionista.
- A todos los estudiantes de la segunda generación del posgrado por tejer una red de apoyo fraterna.
- A los productores de Carbón Vegetal y sus familias que me permitieron entrevistarles y conocer un poco de su mundo.
- A todas las autoridades entrevistadas de SEMARNAT y CONAFOR, por dejarme conocer su perspectiva de la historia.
- A todos los que se me escapan y que contribuyeron de alguna manera a que pudiera estudiar una maestría.

## Dedicado a . . .

Anyá, eres un sol brillante que llegó a iluminar toda mi oscuridad, desde que naciste inundaste todo con tu luz.

Arkan, eres la luna que ilumina las tinieblas de mi noche, que me toca con su tierno brillo reflejando esas tenues sombras que solo tú posees.

Bibita, eres una estrella enorme, tan fuerte y preciosa, con unos ojos y una sonrisa que abrazan todo lo que tocan.

Aarkangel, por seguir a pesar de todo, por no rendirte y siempre impulsarme a dar más.

Amita, por ilusionarte conmigo y soñar que era posible, vas a ver que vienen más sueños que cumpliremos juntas.

Yaz, por todo tu apoyo siempre, tienes una parte de mí que jamás nadie podrá tener.

Emi, por ser la luz que la salvó de la oscuridad.

A Darkma, por rescatarme del profundo abismo y ser la estrella fugaz que me regala un poco de su luz negra.

A Ezme y a Suki por no marcharse, por continuar compartiendo su oscuridad conmigo.

Ya no tengo palabras,  
me quedé sin esperanzas,  
solo está el dolor que oprime el pecho  
y la mirada nostálgica que mira a lo lejos.

El adormecimiento que llega después de llorar tanto,  
tener miedo de todo y de todos,  
querer verme a través de tus ojos  
Para dejar de vislumbrarme con dolor

Buscarte como una esperanza de salvación  
y saber que no será suficiente,  
porque ya no sé sentir,  
porque perdí la esencia que me quedaba,  
perdí la ilusión que me mantenía

## CONTENIDO

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
3. OBJETIVOS	4
3.1 General	4
3.2 Específicos	4
4. ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
5. ENFOQUE TEÓRICO	7
6. ANTECEDENTES	11
6.1 El carbón vegetal en México	11
6.2 El marco jurídico forestal mexicano y los productores de CV	16
6.3 Historia de la transformación de las normativas forestales en México	18
6.3.1 Política proteccionista: primera legislación forestal e inicio de la regulación forestal en México (1926).	19
6.3.2 Desregulación y conservación: legislaciones forestales para la provisión de la industria forestal nacional (1943 – 1970).	22
6.3.3 Política de desarrollo social: esquemas de desarrollo agrícola de comunidades forestales mexicanas (1971 – 1988).	23
6.3.4 Política neoliberal aprovechamiento sustentable de la nueva legislación forestal (1989 – 2000).	24
6.3.5 Desarrollo forestal sostenible (2000 – 2014).	25
7. METODOLOGÍA	27
8. CAPÍTULO I: POLÍTICAS PÚBLICAS FORESTALES Y SUS INSTRUMENTOS	29
8.1 Políticas públicas	29
8.2 Políticas forestales mexicanas	33
8.2.1 El Plan Estratégico Forestal	35
8.2.2 El Plan Estratégico Forestal para México 2025	36
8.2.3 El Marco Jurídico Forestal Mexicano	36
8.2.4 Los Planes Nacionales de Desarrollo Sexenales	36
8.2.5 Los Programas Sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales	39
8.2.6 Los Programas Institucionales CONAFOR	39
8.2.7 Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+)	40

ELDA ITZEL CARRASCO GARCÍA	
8.3 Instrumentos de Políticas Forestales	40
8.3.1 Instrumentos Legales	43
8.3.2 Instrumentos económicos	46
9. CAPÍTULO II. MARCO JURÍDICO APLICABLE A LOS BOSQUES EN LOS QUE SE PRODUCE CARBÓN VEGETAL EN MÉXICO	54
9.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	55
9.2 Tratados Internacionales	57
9.3 Leyes Generales	59
9.4 Leyes Estatales	61
9.5 Decretos de Reforma	62
9.6 Acuerdos	64
9.7 Reglamentos	65
9.8 Código Penal Federal	67
9.9 Normas Oficiales Mexicanas en Materia Forestal	67
10. REFLEXIONES FINALES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

## RESUMEN

El correcto diseño de políticas públicas y su implementación es esencial para la gestión de los problemas ambientales contemporáneos. La presente investigación tiene por objetivo identificar y analizar la regulación ambiental mexicana que involucra el aprovechamiento forestal de bosques en los que se produce carbón vegetal con técnicas tradicionales. Para abordar este objetivo se realizó una exhaustiva investigación sobre las políticas públicas forestales mexicanas en medios escritos y orales.

Una política pública es, para algunos autores, la posición de una nación respecto a un tema determinado que puede ser declarada en uno o más documentos; para otros autores, son estrategias y planes de acción específicos que buscan resolver un problema social determinado. Para el caso forestal mexicano se cuenta con el Programa Estratégico Forestal para México 2025, el Marco Jurídico Forestal Mexicano, los Planes Nacionales de Desarrollo Sexenales, los Programas Sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales y los Programas Institucionales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Los instrumentos de políticas forestales son estrategias de acción operativas y específicas que llevarán a una nación a cumplir con los objetivos que se han planteado en una política pública. En México, el marco jurídico forestal ha sido el principal instrumento de política pública forestal. Un elemento determinante de dicho marco es la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y en la operatividad su respectivo Reglamento, que dicta quién, cómo y cuándo se pueden aprovechar los recursos forestales mexicanos. Los instrumentos económicos que han cobrado auge a partir del 2010 son las certificaciones -nacionales e internacionales- donde los campesinos encuentran un incentivo para cubrir los gastos de seguir el marco jurídico y cubrir algunas de sus necesidades básicas. Además, los tratados internacionales han motivado significativamente las políticas públicas mexicanas para la protección de los ecosistemas forestales mexicanos y su aprovechamiento sostenible. Mientras que los subsidios que implementa el Gobierno Federal y Estatal han permitido que una considerable extensión forestal sea conservada y aprovechada de forma sostenible.

Se concluye que las políticas públicas forestales mexicanas transitan hacia la sostenibilidad. Sin embargo, falta el involucramiento activo de los actores locales.



## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la mayor parte de los países -desarrollados y en desarrollo- enfrentan problemas de degradación ambiental, la generación de conocimientos es necesaria para una gestión adecuada de los recursos naturales y con ello evitar un mayor deterioro del medio ambiente (Da Silva Machado, 2017; Givens *et al.*, 2019). Las prácticas actuales del uso y aprovechamiento de los elementos naturales han aumentado la degradación del medio natural, la pérdida de biodiversidad y hábitat de las especies; al mismo tiempo que se produce una presión -entendida como una fuerza que se ejerce al exceder ciertos límites naturales- que implica un reto importante para el manejo sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente (Davis *et al.*, 2020; Hackmann *et al.*, 2014; González-Ramírez *et al.*, 2020). Estos desafíos globales son ejemplos de problemas públicos, es decir, el componente central para las políticas públicas, que toman como punto de partida el reconocimiento de un problema de preocupación general para diagnosticar, generar indicadores para su medición, implementarlo y evaluarlo en un período determinado a partir de evidencias observables (Aguilar, 2015).

Por otro lado, el deterioro ambiental actual afecta a la sociedad del medio urbano y rural. El aumento de población y la alta densidad de población en los núcleos urbanos implica una necesidad mayor de generación y optimización de energía, alimentos, vivienda, servicios de salud, transporte, etc. En el ámbito rural, la degradación de los ecosistemas supone una amenaza para los hogares porque los recursos naturales de su entorno, a menudo, aportan sustento para la población local (Morton, 2007; O'Brien y Leichenko, 2000).

Los instrumentos de política pública, y en particular las ambientales y ecológicas (LGEEPA, 1988), son esenciales para la búsqueda de soluciones de los problemas ambientales actuales (Alkemade *et al.*, 2011; Olivier, *et al.*, 2020). Las interrelaciones entre el crecimiento poblacional de los países en desarrollo y la cantidad y calidad de recursos naturales son procesos complejos que requieren la formulación de políticas para la conservación del ambiente (Berkes, 2017; O'Brien y Leichenko, 2000). Por ejemplo, el estudio de Lohwasser, Schaffer y Brieden (2020) analizó el impacto del factor demográfico y del crecimiento económico en la calidad del ambiente entre 1980 y el 2014. Sus resultados encontraron un mayor efecto en el deterioro ambiental debido a mayores ingresos per cápita en comparación al factor poblacional. Es decir, tendría

sentido impulsar una política centrada en el crecimiento económico en vez de una política dirigida al control poblacional.

En las últimas décadas, el diseño de instrumentos para contrarrestar los problemas ambientales ha recibido la atención de los tomadores de decisiones, analistas, científicos y de otras organizaciones; se ha estimado que, para el año 2016, el creciente número de leyes y órdenes ejecutivas ambientales en el mundo logró reducir las emisiones globales en 16%, emisiones que se habrían producido en ausencia de intervención con políticas públicas ambientales (IPCC, 2022).

La producción de CV (carbón vegetal) representa una causa de degradación forestal, cuando se lleva a cabo sin prácticas sostenibles, porque su producción puede implicar la extracción parcial y selectiva de madera de especies (latifoliadas y otras especies forestales) para someter al proceso de carbonización, formando parches en los bosques que reducen la cubierta forestal. De esta manera, su detección y monitoreo puede ser más complejo, comparado al análisis de la deforestación (FAO, 2017; Sedano, *et al.*, 2016). Según los registros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el volumen destinado a la producción de CV en México entre el 2000 y el 2017 se incrementó en más del 60% (SEMARNAT, 2000, 2018). Un oportuno diseño de instrumentos para la regulación de la producción de CV puede contribuir en la reducción de la presión actual sobre los recursos forestales y, por otra parte, podría suponer una oportunidad para contribuir a alcanzar objetivos de reducción de emisiones de GEI (Gases de Efecto Invernadero) producidos por la degradación forestal.

El objetivo de esta investigación es identificar y analizar la regulación concerniente al aprovechamiento forestal, específicamente a la producción de CV en México, para identificar rezagos del marco regulatorio, así como áreas de oportunidad de la legislación ambiental que dificultan el logro de objetivos dirigidos a reducir las emisiones generadas por la degradación forestal. En la siguiente sección se presentan los objetivos, el alcance y la justificación de esta investigación. Después se presenta el enfoque teórico que da sustento a la tesis seguido de los antecedentes y la metodología. Enseguida se presentan, analizan y discuten las políticas públicas forestales en México y el marco jurídico aplicable a ecosistemas forestales en los que se produce CV. Finalmente se presentan algunas consideraciones y reflexiones finales con énfasis en las principales oportunidades y limitantes que supone la legislación para los productores de CV en el contexto de una producción sostenible.

## **2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cuáles son las políticas públicas en México sobre el aprovechamiento de los bosques donde se produce carbón vegetal (CV)?
2. ¿Cuál es el marco jurídico mexicano vigente que persigue la reducción de la degradación forestal en los bosques en los que se produce CV?
3. ¿Qué rezagos de la legislación ambiental vigente obstaculizan la producción sostenible de CV bajo técnicas tradicionales en México?

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 General**

Identificar y analizar la regulación ambiental mexicana que involucra la producción de carbón vegetal (CV) con técnicas tradicionales.

### **3.2 Específicos**

1. Identificar y analizar las políticas públicas que se han aplicado a los bosques en los que se produce CV en México.
2. Identificar y analizar el marco jurídico mexicano vigente que persigue la producción sostenible de CV.
3. Identificar y analizar el marco jurídico mexicano vigente que persigue la reducción de la degradación forestal y que afecta a los bosques en los que se produce CV.

#### 4. ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El conocimiento de las políticas públicas forestales, el marco jurídico mexicano y los instrumentos económicos existentes para regular los ecosistemas forestales es relevante para comprender la respuesta que han recibido los bosques mexicanos para frenar y limitar las presiones de la actividad humana que obstruye el manejo sostenible de estos ecosistemas. El identificar y explorar las disposiciones jurídicas existentes permitiría determinar si generan un incentivo suficiente para conservar el patrimonio arbóreo de la nación, si son suficientemente claras y si persiguen el objetivo de contribuir a la prosperidad de la población que depende de estos ecosistemas al mismo tiempo que se alcanzan objetivos ambientales de reducir la degradación forestal y se promueve una mejor organización de los territorios.

En México, la elaboración de carbón vegetal (CV) se practica de forma tradicional y también de forma industrial, de forma legal y en algunos casos de forma ilegal; esta última pone en riesgo la gestión de los recursos forestales (Carrillo *et al.*, 2021). La falta de información sobre el volumen de producción y consumo dificultan la regulación ambiental de esta actividad en el medio rural (Caballero, 2010; Manzón, 2015). Los valores encontrados en las cifras oficiales de la producción de CV de los últimos 20 años reportadas por la SEMARNAT en México muestran una tasa de crecimiento anual del 6.3 %, pasando de 180,000 m<sup>3</sup>r (rollo de leña verde, metros cúbicos en rollo) en 1998 a 620,000 m<sup>3</sup>r en el 2017 (SEMARNAT, 1998; SEMARNAT, 2018). Este crecimiento podría aumentar (Serrano *et al.*, 2014), y en ese caso existiría una necesidad de disponer de más madera para este fin en los próximos años, especialmente cuando la visión del gobierno es la posibilidad de exportar este producto y una mayor participación en el comercio mundial del CV. La expansión de esta producción requiere organizar y mejorar la tecnología actual en la producción artesanal y la intervención de autoridades ambientales para controlar las distintas fases con el fin de reducir las emisiones de GEI que se generan en este sector.

En esta tesis, la revisión del marco jurídico y los instrumentos de política se hace desde la escala nacional, debido a que toda la legislación forestal mexicana tiene la visión de ser aplicable a nivel Federal. La importancia de investigar sobre el CV radica en que los pobladores de los bosques en México conocen o saben producir CV y recurren a esta actividad para sostener a sus familias. Por

otro lado, la demanda de CV ha crecido en los últimos años debido a que el sector alimentario lo sigue demandando según crece la población.

El punto de partida en esta investigación es la existencia de rezagos y ambigüedades en la legislación ambiental vigente que obstaculizan la producción sostenible de CV en México. La investigación se enfoca en identificar dichos rezagos de la legislación y determinar qué atención ha recibido esta actividad tradicional -desde el marco regulatorio- con el fin de contribuir a los objetivos ambientales globales y fomentar una producción sostenible.

Es importante mencionar que esta investigación toma como punto de partida una realidad en la que una parte de los productores de CV no cuentan con la titularidad de la tenencia de la tierra, un primer requisito para obtener las autorizaciones de aprovechamiento forestal. Además, quien tiene los derechos de propiedad de la tierra dedica su tiempo a otras actividades que le aportan mayores ganancias monetarias y otorga el permiso temporal al productor de CV como un favor, así que no existe un incentivo a solicitar un permiso para una actividad que no es su medio de vida, además de que es un proceso costoso -en tiempo y dinero-.

## 5. ENFOQUE TEÓRICO

El concepto de Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM) aporta las bases para el fundamento teórico de esta tesis. El concepto de EEM se introdujo inicialmente como una herramienta heurística para establecer la conexión entre la conservación de los ecosistemas, para un manejo sostenible y el concepto de bienestar humano. Actualmente, la EEM propone el uso de indicadores para conocer el estado de los ecosistemas que usa la humanidad (EEM, 2005) y, por otra parte, propone categorías que capturan valores y percepción de la sociedad desde el punto de vista de su bienestar.

De acuerdo con el informe de la EEM (EEM, 2005) los beneficios que provienen de los servicios ecosistémicos se suelen clasificar en cuatro categorías:

- 1) **Servicios de base** (soporte) al proporcionar servicios como la formación de suelos, hábitat para la biodiversidad (Gibson *et al.*, 2011), ciclo de nutrientes (reciclaje ecológico), diversidad genética.
- 2) **Servicios de abastecimiento** (provisión) por medio de materia prima (e.g. agua, minerales, alimentos) para diversos sectores como el energético (e.g. leña), construcción, farmacéutico, etc.
- 3) **Servicios de regulación** con los procesos de infiltración de agua, la regulación climática, la retención de los suelos y la captura del carbono (Asner *et al.*, 2010).
- 4) **Servicios culturales** al aportar un sentido de pertenencia, identidad o experiencia espiritual a los pobladores locales.

En esta investigación se analizan algunos instrumentos de política pública pertinentes al aprovechamiento de los sistemas forestales en México, en particular aquellos dirigidos a una actividad asociada a la degradación forestal, como se define a continuación.

Está ampliamente reconocido que los bosques contribuyen al desarrollo de las naciones al proveer recursos como alimentos, vivienda, combustible, plantas medicinales, materiales para construcción, entre otros (Borrego y Hernández, 2014; Lendo, 2011). En el ámbito local, el deterioro de los sistemas forestales afecta directamente a la población rural por su alta dependencia de los recursos naturales forestales (Maruyama y Morioka, 1998) y, por otra parte,

en el ámbito internacional se reconoce la importancia de estos ecosistemas por su aptitud para almacenar carbono y contrarrestar los efectos de GEI (Houghton *et al.*, 2001).

En el caso particular de México existen 66 millones de hectáreas de superficie forestal arbolada (SEMARNAT, 2021), es decir, una tercera parte de la superficie total. Esta superficie está habitada mayormente por poblaciones rurales -con alrededor de 11 millones de personas- que aprovechan los recursos y servicios de los ecosistemas forestales para subsistir y también representan una fuente de ingresos monetarios (Borrego y Hernández, 2014; Merino, 2018). Al igual que los recursos forestales de otros países en México existen dos presiones principales que han contribuido a la reducción de masas forestales: la deforestación y la degradación forestal.

Según la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) la deforestación se refiere a la conversión de superficies forestales a cualquier otro uso no forestal en el largo plazo (e.g. agricultura, desarrollo urbano, tala). Las principales causas de la deforestación se clasifican en directas (e.g. conversión de bosques en tierras agrícolas y ganaderas, urbanización, explotación minera y petrolera, (Geist y Lambin, 2002) e indirectas (e.g factores socio-demográficos como la expansión urbana, factores económicos y políticos (Kaimowitz y Angelsen, 1997).

Los principales agentes asociados a los procesos de deforestación son las plantaciones comerciales, la tala ilegal, la agricultura industrial, la industria minera y petrolera, agentes de asentamientos urbanos o promotores de infraestructuras (Kissinger *et al.*, 2012).

Un proceso distinto a la deforestación es la degradación forestal, comprendida de forma general como una reducción en la calidad de bosques y en su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos (i.e. consiste en cambios en la densidad y estructura de los árboles) (Ghazoul *et al.*, 2015). Aunque no hay un consenso en la literatura, pues existen varias definiciones de degradación forestal, puede explicarse como un proceso que contribuye a la reducción en la cantidad de biomasa del bosque (Skutsch *et al.*, 2017; Bacchini *et al.*, 2017) y reduce las cantidades de carbono que los bosques pueden secuestrar, limitando su función como sumideros de carbono (Ley General de Cambio Climático [LGCC], 2014).

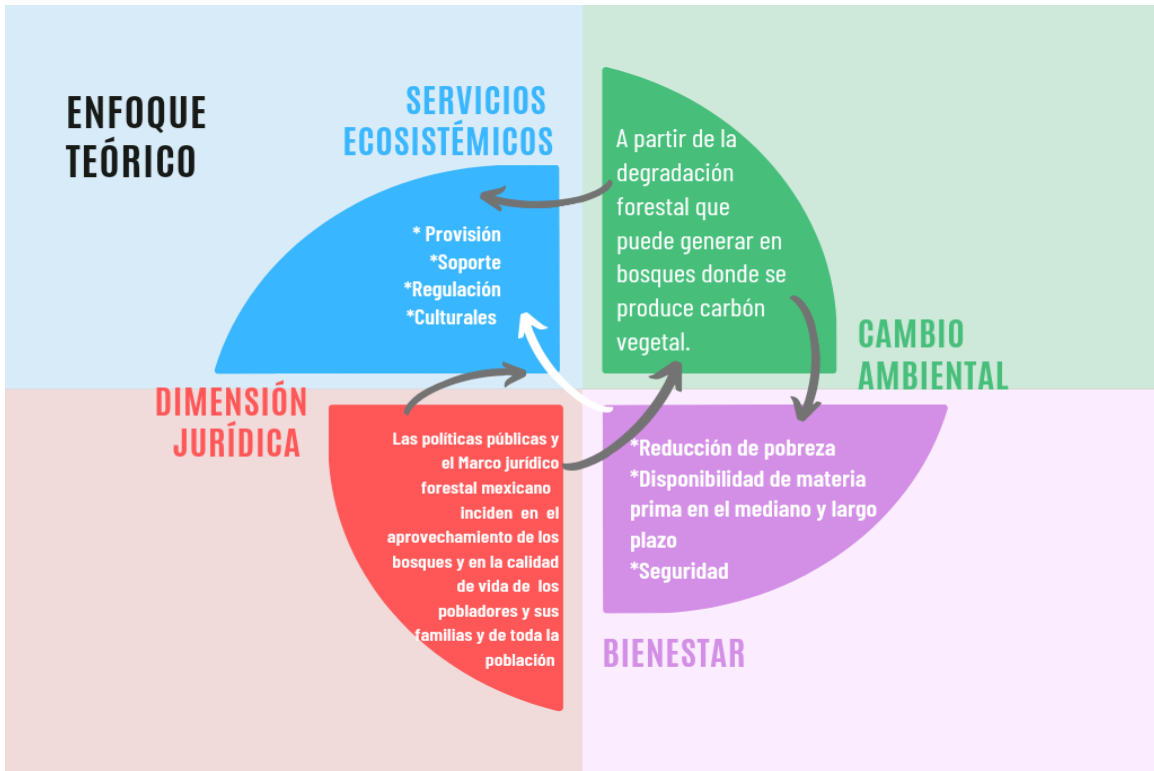
Las causas de la degradación forestal están asociadas con el pastoreo de ganado a pequeña escala, el sistema agrícola de roza-tumba-quema, la recolección de leña y postes para construcción, los

incendios, las plagas, entre otras (Kissinger *et al.*, 2012). Los agentes que contribuyen a la degradación forestal son los propietarios de ganado en pequeña escala, los agricultores de sistemas agrícolas migratorios (i.e. roza-tumba-quema), los recolectores de leña y postes y otros usuarios del bosque (Hosonuma *et al.*, 2012; Chidumayo y Gumbo, 2013).

Esta investigación pretende aportar evidencias de la conexión existente entre la legislación vigente de México, el cambio ambiental que genera la producción de CV y su acoplamiento con la EMM.

La demanda de servicios ecosistémicos (SE) aumenta el bienestar humano con la provisión de materia prima (e.g. tala y transformación de madera para CV. Esta interacción entre humanos y ecosistemas requiere la transformación de materia prima con el uso de tecnología, misma que podría generar impactos ecológicos no deseados. El caso de la producción de CV implica también identidad y tradiciones culturales de las comunidades que, impulsadas por la creciente demanda externa y el crecimiento poblacional, deterioran los ecosistemas. Así, el punto de partida es que la interacción entre población y ecosistemas puede causar degradación ambiental que, ante la ausencia de regulación e instrumentos de política ambiental, podría llevar al cambio ambiental local o global. Se propone el esquema de la figura 1 para el análisis.





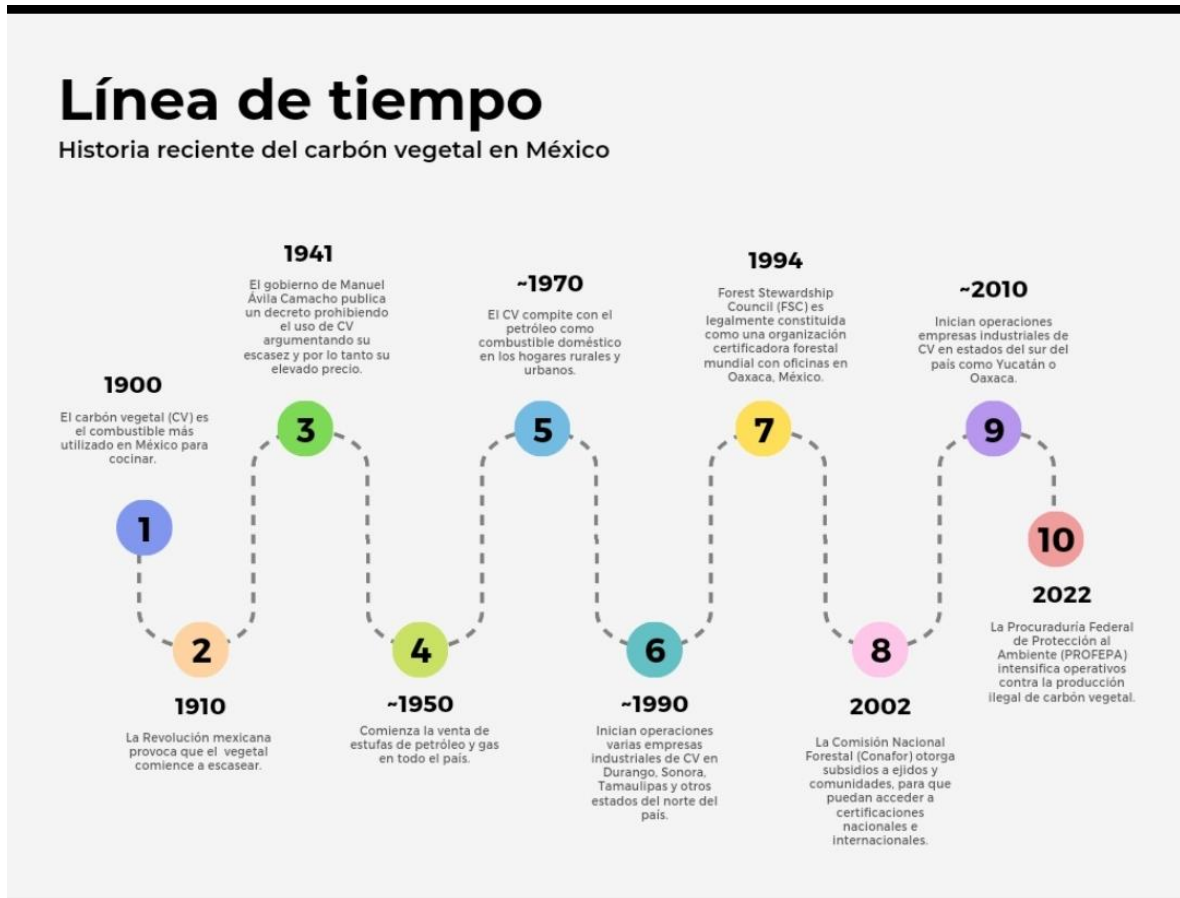
**Figura 1.** A partir de la EEM modificada que se propone, el enfoque teórico representa al cambio ambiental (i.e. degradación forestal) como el punto de partida de interés para la política ambiental (flechas color gris) que se analizan en esta tesis en trabajo de gabinete. Las dos flechas afectan directamente al estado de los servicios ecosistémicos y a la sociedad, como dos sistemas en permanente interacción (flecha color blanco).

Este análisis toma como punto de partida el cambio ambiental producido por la degradación forestal que puede provocar la producción de CV. Los servicios ecosistémicos se presentan en cuatro categorías; así, los servicios de soporte consisten en el hábitat para especies y la conservación de biodiversidad en los bosques que producen CV; de abastecimiento por la materia prima disponible para la producción de biocombustibles; de regulación del clima, prevención de erosión, captura de carbono, etc.; culturales, porque la forma de producir CV se ha transmitido por generaciones, como herencia cultural. En la figura 1, las flechas de color gris señalan un efecto existente entre los instrumentos de gestión identificados en los documentos oficiales -dirigidos a la reducción de la degradación forestal-, y el estado de los servicios ecosistémicos, en conjunto con la percepción que tiene la sociedad respecto a estas medidas legales existentes para el uso y aprovechamiento de bosques.

## 6. ANTECEDENTES

### 6.1 El carbón vegetal en México

Los bosques y selvas ocupan la tercera parte del territorio nacional, en estos espacios se ha desarrollado una estrecha relación entre los pobladores y la naturaleza, por ello el aprovechamiento forestal es una actividad común en todos los Estados de la República. De este aprovechamiento -desde tiempos precolombinos- la leña y el CV han sido los dos biocombustibles domésticos más importantes en el país (Serrano-Medrano *et al.*, 2014). Pese al paso del tiempo el CV se sigue produciendo en la mayoría de los Estados de la República con técnicas tradicionales (Fig. 2), siendo un oficio aprendido por los hijos observando a sus padres y abuelos, perpetuando conocimientos del aprovechamiento forestal y significados culturales de generación en generación (Ramos *et al.*, 2000; Gutiérrez, 2012).



**Figura 2.** Línea de tiempo que muestra los acontecimientos más importantes que han marcado la historia de la producción y el consumo del CV en México, en el último siglo. El símbolo ~ aclara que el acontecimiento no se presentó en una fecha exacta, sino alrededor de esa década.

Aunque la llegada del petróleo, hace 80 años aproximadamente, a la mayoría de los hogares rurales mexicanos desplazó poco a poco el uso de CV para la cocción de los alimentos, la producción de este biocombustible fue adaptándose a las necesidades de la población y logró mantenerse hasta nuestros días (Sandoval, 2017). Actualmente la gran mayoría del CV que se produce en los bosques mexicanos se consume en las ciudades (tanto nacionales como extranjeras), en el sector gastronómico. Mientras que en el norte del país se utiliza en restaurantes establecidos, asaderos y rosticerías de pollo; en el centro y sur los puestos ambulantes de elotes, tamales y hamburguesas son el principal destino del CV que se produce con técnicas tradicionales en el país (Hernández, 2002). En la Ciudad de México, por ejemplo, el número de negocios que venden carbón (carbonerías) ha disminuido considerablemente. Hace 40 años había dos en cada colonia, ahora solo se mantienen carbonerías con gran tradición y que son buscadas por

comerciantes específicos, en lugares como la Merced, la Central de Abastos, la Villa, Azcapotzalco o el Centro (Ibidem). Aunque actualmente existen diferentes combustibles con mejores capacidades caloríficas (Carrillo-Parra, *et al.*, 2020) el CV se sigue utilizando porque según sus vendedores y consumidores, les confiere un sabor especial a los alimentos (Sánchez, 1995). Por otro lado, el total de la producción de CV se puede vender, es decir, que no tiene desperdicio, mientras los trozos más grandes se venden para cocinar, los pedazos más pequeños (cisco, gravilla y granza, según su tamaño) también se pueden vender para la cosmetología, en la medicina naturista y en la industria (Ibidem).

En México existe una amplia gama de CV, con diferentes características de dureza, porosidad, fragilidad, combustibilidad, granulometría, carbono fijo, humedad, material volátil y cenizas, porque proviene de diversas especies (Montelongo *et al.*, 2020). La principal materia prima para producir CV en México es la madera de encino (género *Quercus*) y del ébano (*Ebenopsis sp.*), preferidos por producir un carbón con mejor dureza, durabilidad y tamaño; aunque también se produce con mezquite (*Prosopis sp.*), huizache (*Vachellia farnesiana*), pino (*Pinus sp.*), capulín (*Prunus serotinanativa*), tepozán (*Buddleja cordata*) y madroño (*Arbutus unedo*) (Hernández, 2002). Cabe mencionar que todas las especies de madera pueden ser utilizadas para la producción de CV, porque algunos pobladores "limpian" sus bosques recogiendo las ramas en exceso y aprovechándolas para hacer carbón (Sánchez, 1995).

En cuanto a las técnicas de elaboración, en México existen tres tipos de hornos en los que se produce CV, cada uno ofrece diferentes ventajas y desventajas. El horno tradicional de tierra es el que utilizan la mayoría de los pobladores de los bosques, que no cuentan con permisos de las autoridades para elaborar carbón; ya que es barato, desmontable, tarda aproximadamente quince días en producir carbón y es el horno que los pobladores de los bosques han aprendido a elaborar por enseñanzas de sus mayores (padres, abuelos, hermanos, primos, tíos, etc), no obstante también ofrece menos rendimiento (necesitan más madera para elaborar una cantidad de carbón determinada), emite gases dañinos para la salud pulmonar de los productores y tiene un alto riesgo de "quemarse" y perder toda la producción y el trabajo de los productores (FAO, 2017). Por su parte, los hornos de ladrillo han logrado posicionarse como los predilectos para los productores industriales y que cuentan con todas las autorizaciones de aprovechamiento forestal, ya que producen un carbón de buena calidad, tienen mejor rendimiento en menos tiempo de

producción y provocan menos enfermedades respiratorias en los productores (CONAFOR, 2017). Finalmente, los hornos metálicos son utilizados por productores tanto formales (que cuentan con la autorización de aprovechamiento forestal) como informales; este tipo de horno ofrece la ventaja de ser desmontable y de fácil armado en el sitio de producción, pero tiene la desventaja de tardar más en el proceso de carbonización, por último, hay que señalar que es más costoso que el de tierra, pero menos que el de ladrillo (CONAFOR, 2021).

La producción de CV se ha mantenido debido a que representa una fuente de ingresos que contribuye a la manutención de los pobladores y sus familias, que en tiempos de dificultad económica ha solventado la economía familiar rural (Fernández, 2012). En México la información recabada por la SEMARNAT y emitida en los Anuarios Estadísticos Forestales nos indica que hay un incremento en la producción de CV (Figura 3). Cabe aclarar que antes del año 1998 los Anuarios se publicaban por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; mientras que, en los datos anteriores a 1999 se contabilizaba la leña y el CV juntamente.

Es importante destacar que, estas cifras son las oficiales, pero no se tiene claridad en el país sobre la cantidad real que se produce de CV, ya que casi todo se hace sin seguir el marco jurídico y por lo tanto no se documentan las cantidades exactas (Camou *et al.*, 2014), esto afecta las proyecciones nacionales para cumplir objetivos de degradación forestal, planes de manejo o conteo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (FAO, 2017).

Según las cifras del gobierno de México, para el 2018 el valor monetario que el CV aportaba al país ascendía a los 400 millones de pesos (Fig. 3). Respecto al costo del CV al consumidor final (\$8.00 a \$12.00 en lugares pequeños y que proviene de técnicas tradicionales, hasta \$45.00 en supermercados y que proviene de empresas industriales, por kilogramo) varía según la especie de procedencia, si el carbón ha sido separado por su tamaño, el lugar de elaboración, si la extracción de madera, la elaboración, el almacenamiento y el transporte del carbón cuentan con las autorizaciones competentes, la época del año de producción y venta, si hay un intermediario o es el productor el que vende, y el lugar donde se venda (Hernández, 2002). A pesar de ello, las ganancias que produce el CV no es equitativa para todos los productores del país. La ganancia monetaria varía dependiendo de varios factores; como son: si el productor es propietario del bosque donde produce (pocos casos), si cuenta con la autorización de aprovechamiento forestal, si es el que almacena y distribuye el CV hasta su consumidor final o lo vende a distintos

intermediarios, por último, si el productor solo se dedica a hacer CV o se emplea en otras ocupaciones remuneradas. Generalmente, el precio al que se vende el CV al consumidor final es hasta 4 veces mayor que el precio que recibe el productor primario (Hernández, 2002).



**Figura 3.** Producción del CV (m3r) y valor de la producción de CV en México (en pesos corrientes) de 1999 a 2018. Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos Forestales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 1999-2018).

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) publica un panorama general de la situación económica de los productores de CV mexicanos que pertenecen a una industria. Para el 2022, había en el país 7580 productores, con una edad que rondaba los 50 años, con un salario promedio de \$4660 al mes por seis días trabajados por semana (36 horas semanales) y con un promedio de escolaridad de 5 años (ENOE, 2022). Cabe destacar que esta información se refiere a encuestas que generalmente se realizan en las industrias bien establecidas que hay en México y no refleja la realidad de los productores que no cuentan con las autorizaciones correspondientes; porque este tipo de encuestas tiene el sesgo de que algunos pobladores sin permisos ocultan información en las respuestas que dan por el miedo a que los cataloguen y sean tratados como ilegales, mientras que otros se abstienen de responder toda la encuesta. Sin embargo, la ENOE muestra que los mejores salarios promedio para productores de CV son Sinaloa (\$8000), Tamaulipas (\$7000) y Oaxaca (\$5000); y respecto los estados con mayor número de productores

son Tamaulipas (1970 productores), Sonora (1920 productores) y Veracruz (1050 productores). El gobierno asume que la forma más sustentable de producir CV, que proporciona desarrollo social y económico al mismo tiempo que conserva el patrimonio natural, es en las grandes industrias de estos Estados, sin embargo, se ha observado que existen en el país algunos bosques que son aprovechados de manera sostenible por sus pobladores, aunque no cuenten con las autorizaciones correspondientes ni Planes de Manejo oficiales. Son los conocimientos culturales de los pobladores y sus familias los que les permiten aprovechar y cuidar sus territorios (Camou *et al.*, 2014). Si no cuentan con los permisos gubernamentales es debido a otros factores, el investigar estos motivos está fuera del alcance de este texto y se propone para futuros análisis.

## **6.2 El marco jurídico forestal mexicano y los productores de CV**

A partir del año 1988, cuando entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) ha cambiado la forma de aprovechamiento forestal en el país, de acuerdo con opiniones de los productores. El marco jurídico ha impactado directamente en la vida de los pobladores y sus familias; también modificó el manejo de sus bosques desde tiempos de sus ancestros (Ramírez, 2014). Esto ha contribuido a que cerca del 90% de los productores de CV no sigan el marco jurídico, es decir, no cuentan con las autorizaciones estipuladas por las instancias gubernamentales (Camou *et al.*, 2014).

En México, la forma de aprovechamiento forestal y la relación que tienen los pobladores con sus bosques es un amplio espectro de saberes, prácticas y tradiciones, mientras que el marco jurídico es uno solo y debe aplicarse a todo el territorio nacional, por tanto, no respeta ni considera la particularidad y las significativas diferencias entre ejidos, comunidades, estratos socioeconómicos o Estados de la República (Gerritsen, 2010). Aunado a esto, las condiciones ambientales de cada territorio difieren y las leyes no consideran estas diferencias (Gerritsen *et al.*, 2003). Aunque algunas leyes estatales han intentado considerar sus particularidades en sus normativas, la mayoría de los Estados de la República no cuentan con leyes ambientales propias (Ramos *et al.*, 2000).

Actualmente, las políticas forestales se han esforzado por incentivar y reconocer la capacidad de autogestión de comunidades y ejidos. Cada vez se dedican más esfuerzos a que sean los propios

pobladores los que tomen las decisiones de conservación y aprovechamiento forestal (Cano, 2017). En parte, porque se ha observado que el involucramiento de los pobladores está directamente relacionado con el desarrollo económico y social de los hogares rurales y de la conservación y restauración ambiental (Ramírez, 2014). Sin embargo, aún algunos pobladores creen que las leyes no han servido porque el bosque se sigue degradando y las condiciones de vida tampoco han mejorado (Ibidem). Algunos también consideran que el marco jurídico desestabiliza sus prácticas de aprovechamiento forestal y sus significados culturales, por un lado, sienten aversión por leyes impuestas y ajenas a ellos, por otro lado, al mismo tiempo quisieran acceder a apoyos monetarios y de asistencia que otorga "el gobierno" (Gerritsen *et al.*, 2003).

Para algunos ejidos y comunidades las autoridades son un ente externo que tiene una visión y un juicio diferente al de ellos, con unos intereses propios y que solo les plantea exigencias y limita el acceso a sus recursos naturales; mientras que los pobladores tienen una perspectiva basada en experiencias previas, tienen demandas específicas y prioridades urgentes que atender (Cano, 2017). También ha sido determinante las malas experiencias previas que algunos productores han tenido con el incumplimiento de los acuerdos por parte de autoridades pasadas (Gerritsen, 2010). Además, hay barreras culturales, de educación y económicas que limitan el acercamiento de los productores de CV a la legislación vigente (Gerritsen *et al.*, 2003). Después, en la vida práctica, generalmente los pobladores y sus familias se cuestionan cómo adaptarse a las leyes, cómo obtener herramientas que les permitan sobrevivir y no se preguntan cómo o porqué se han dado los cambios ambientales, de ahí que no se sientan parte de las soluciones que les plantea el gobierno para conservar sus bosques (Ibidem). Otra situación que abona a las rupturas que han tenido las poblaciones rurales con las autoridades gubernamentales son aspectos sociales que no tienen que ver con cuestiones ambientales sino culturales y que son igualmente importantes y determinantes. Algunos ejemplos de estas situaciones son las costumbres arraigadas en los oficios y roles que debe de tener cada miembro de la comunidad, la importancia de ver mejoras inmediatas, el temor a perder las tierras o "enfermar" los bosques que son un eje fundamental en su vida, la añoranza de un mundo pasado (en el que crecieron o les contaban sus abuelos) y que ya no existe, la necesidad de reconocimiento a los productos que ellos mismos elaboran con sus manos, la desconfianza a los agentes externos y la dificultad para trabajar en equipo (Gerritsen, 2010). Aunado a esto las leyes forestales, los lineamientos fiscales (multas que se deben pagar a



la Secretaría de Hacienda y Crédito Público) y las acciones punitivas (Sanciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)) están desvinculadas. Por su parte, las autoridades de administración pública federales, estatales y municipales tampoco están bien coordinadas y en abundantes ocasiones se contradicen entre ellas; representando todo un ente sin distinción entre instituciones a la vista de los pobladores (Ramírez, 2014). Finalmente, los productores en ocasiones difieren con el gobierno sobre las causas y consecuencias de la degradación y el cambio en sus bosques (Gerritsen *et al.*, 2003).

Por todo lo anterior, es necesario implementar políticas particulares para un territorio específico y con visión a largo plazo, que consideren la riqueza ambiental y cultural de aprovechamiento forestal (Merino, 2004), y eso solo se logra conociendo y valorando las dinámicas culturales que se han tejido en torno al aprovechamiento forestal (Azuela, 2006). Sobre esto, es necesario que el diseño e implementación del marco jurídico reconozca la complejidad de circunstancias que intervienen en una situación ecológica concreta (Cano, 2017). Se requiere considerar a diferentes actores, como los gestores forestales, los productores y sus familias, los transportistas y comercializadores de CV y los académicos y técnicos, para coordinar iniciativas encaminadas a elaborar una cadena de valor sostenible para este biocombustible, clarificando las atribuciones de las partes interesadas y proponiendo iniciativas intersectoriales espacial y temporalmente amplias (Aguilar *et al.*, 2015; FAO, 2017). También es necesario aprender de los manejos de conflictos previos y de cómo negociar mediante un proceso participativo, que permita combinar el desarrollo de las comunidades rurales y la conservación ambiental (Azuela, 2006). Se entiende que es un trabajo que requiere abundantes recursos humanos y económicos, sin embargo, las pérdidas ambientales y monetarias que han provocado las políticas públicas ineficientes son mayores (Fernández, 2012).

### **6.3 Historia de la transformación de las normativas forestales en México**

Las normativas dirigidas al sector forestal en México han estado presentes desde hace casi cien años. En este tiempo ha existido una diversidad de mecanismos aplicados para su regulación y cada uno ha cambiado el rumbo del sector forestal nacional. La administración gubernamental mexicana ha sido central en la toma de decisiones y, por tanto, ha determinado cómo ha sido el manejo y aprovechamiento de bosques durante los últimos cien años.

Para conocer el proceso de transformación de los bosques mexicanos se presenta un resumen de los principales cambios a partir de cinco etapas (y siete leyes con sus reglamentos) que marcaron el manejo forestal mexicano desde una perspectiva histórica.

### **6.3.1 Política proteccionista: primera legislación forestal e inicio de la regulación forestal en México (1926).**

En el período posrevolucionario un grupo de científicos mexicanos mostró gran preocupación por el deterioro ambiental y los potenciales efectos para la producción agrícola, así como los efectos para la salud (Boyer, 2007). Estas preocupaciones recibieron la atención del gobierno de Plutarco Elías Calles, quien decidió iniciar acciones para promover la conservación forestal. Miguel Ángel de Quevedo era un personaje destacado en la vida política de México y tenía el respaldo de ingenieros forestales influyentes. Quevedo planteó propuestas para regular y reforzar la vigilancia del uso de los bosques, entre éstas la creación de la Sociedad Forestal de México en 1921 para la regulación forestal y fomentar el desarrollo de las clases campesinas. Esta Sociedad se conformó por ingenieros forestales y planteó medidas de preservación de bosques con el uso de instrumentos de ingeniería social-silvícola, aunque su principal argumento sostenía que los campesinos eran los responsables del 80% de la deforestación de los años previos; era necesaria la creación de leyes para fomentar el uso racional de bosques y crear una cultura de protección ambiental.

La creciente demanda de los consumidores urbanos por el CV para uso doméstico en la etapa posrevolucionaria llamó la atención de esta Sociedad, que criticó la forma tradicional de producir CV como ineficiente, obsoleta y antihigiénica (Vitz, 2018). Una década después, la Sociedad culpó también a las compañías madereras extranjeras de la tala de bosques en México, aunque según la Sociedad, los campesinos eran la principal amenaza, pues no sabían gestionar sus bosques (Barton y Merino, 2005).

Para contribuir al desarrollo de la clase campesina, la Sociedad Forestal Mexicana plasmó sus ideas en la legislación con la creación de la primera ley forestal de 1926. El propósito era regular la conservación de bosques en todo el país con un fundamento científico y promover los estudios especiales en el ámbito forestal (Mallén, 2011). Esta ley incluía una guía forestal que controlaba el uso de herramientas autorizadas para extraer madera, y un estricto control en cada etapa del aprovechamiento, incluido el transporte. Además, todo aprovechamiento había de ser formal,

ordenado y organizado por productores en cooperativas para facilitar la vigilancia (Barton y Merino, 2005).

A partir de 1934, la administración de un gobierno socialmente intervencionista al mando de Lázaro Cárdenas creó el Departamento Forestal y de la Caza para reforzar la conservación de bosques y mejorar el uso de estos recursos en las zonas rurales. El gobierno nombró a Miguel Ángel de Quevedo director de este Departamento. En este período se ampliaron las vedas forestales para recuperar bosques y se multiplicaron las cooperativas en todo el país para un aprovechamiento organizado; pero ni las vedas ni las cooperativas tuvieron el éxito esperado. Entre otros resultados se registró por primera vez una escasez de CV favoreciendo el uso de otros combustibles (Vitz, 2018, p. 210). La figura 4 muestra una propaganda utilizada en ese período.



situación concreta se dio cuando el Departamento Forestal cedió frente al gobierno. El Departamento Forestal renunció a su idea de imponer hornos metálicos para modernizar el proceso de producción de carbón, a cambio, estableció un impuesto sobre su producción y su traslado. Fue así como se despojó paulatinamente el derecho a la población rural del aprovechamiento forestal, con la aún persistente acusación hacia los pobladores como los responsables de la destrucción de los bosques de México (Vitz, 2018).

Hacia el fin de la década de 1940 el gobierno redistribuyó más de 18,000,00 de hectáreas entre ejidatarios, con una parte importante de cobertura forestal (aproximadamente 70%), de manera que los bosques quedaron bajo el control de campesinos. En ese período la producción de CV aumentó un 40% (Vitz, 2018) y al final de esta etapa el Departamento Forestal se disolvió.

### **6.3.2 Desregulación y conservación: legislaciones forestales para la provisión de la industria forestal nacional (1943 – 1970).**

A partir de 1940 el potencial para la producción maderable del sector forestal cobró importancia para el gobierno nacional como motor de desarrollo para el país. En la siguiente década, la sustitución de importaciones fue la estrategia de México para favorecer el consumo doméstico y este modelo garantizó el consumo interno de productos maderables mexicanos (Cruz y Herrera, 2011).

La segunda Ley Forestal de 1943 requería una frecuente intervención del gobierno para la cancelación de algunas vedas forestales del pasado, mientras otorgaba grandes concesiones forestales a compañías madereras para abastecer la industria forestal (i.e. producción de celulosa y papel). Por otra parte, el gobierno decretó nuevas vedas en los bosques no concesionados para contrarrestar la deforestación. La creación de las Unidades Industriales de Explotación Forestales (UIEF) consolidó la industria forestal en México, de esta manera, las comunidades sólo podían vender las extracciones del plan de manejo a las UIEF. A medida que iba en aumento el número de UIEF, iba reduciendo el número de cooperativas creadas antes de 1940.

Las concesiones otorgadas detonaron talas excesivas debido a fuertes intereses de las operaciones madereras por parte de la explotación privada, las organizaciones de productores regionales y la participación de corporaciones paraestatales a gran escala (Boyer, 2007). Esta situación sentó las bases para los programas de aprovechamiento forestal de México, que requería el levantamiento

de inventarios forestales. La tercera ley forestal de 1948 creó un registro nacional forestal y el Fondo Forestal para incorporar criterios de reforestación, así como promover campos experimentales para cultivar y estudiar especies locales en distintas regiones ante el deterioro forestal que causó el abastecimiento de la industria maderera (Mallén, 2011). En la década de 1960 fue necesaria una nueva y cuarta ley forestal de 1960 para consolidar la industria forestal estableciendo una buena administración y regulación. En esta ley se abordaba la conservación, el aprovechamiento y la restauración.

### **6.3.3 Política de desarrollo social: esquemas de desarrollo agrícola de comunidades forestales mexicanas (1971 – 1988).**

En la década de 1970 el gobierno optó por un acercamiento y atención hacia las comunidades para permitir, por primera vez, que los ejidos y comunidades tuvieran el manejo de los recursos forestales. En esta década el gobierno pretendía evitar las restricciones y opresiones de las cuatro leyes forestales previas (1926, 1943, 1948 y 1960), para ello, se fortalecieron las comunidades agrarias por medio de apoyos a la producción y el fomento al desarrollo comunitario. El gobierno pretendía alcanzar la autosuficiencia alimentaria con la estrategia de aumentar la superficie agrícola y ganadera con el Programa Nacional de Desmontes, medida que resultó en más de un millón de hectáreas deforestadas en los próximos diez años (entre 1972 y 1982) (Limón, 2020). Este programa no requería una autorización para talar, sin embargo, se deforestaban grandes superficies con maquinaria y registraban un acta solo con los árboles talados que requerían transporte (i.e. un permiso para transportar madera). Los restos que permanecían en el predio, se quemaban.

En la década de 1980 se introducía por primera vez un eje ecológico al Plan Nacional de Desarrollo, con estrategias dirigidas al uso de los recursos naturales. En 1982 se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y se promulgó la Ley Federal de Protección al Ambiente para hacer cumplir las leyes y dar una orientación clara y ordenada a la política ambiental de México. La nueva y quinta legislación ambiental de la ley forestal de 1986 canceló las concesiones forestales otorgadas a compañías madereras entre 1941 y 1960. Esta ley también fomentó la investigación científica forestal y fijó los objetivos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, creado en 1958).

En 1988 se publicó la Ley General para el Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en el Diario Oficial de la Federación, y fue la primera ley federal central que afectaría a los bosques -vigente hasta el presente- y de especial importancia para el cuidado ambiental, tutelada por el derecho. Con esta ley se introducían los instrumentos de política ambiental en México y se respondía a acuerdos internacionales como la Cumbre de la Tierra y el discurso del informe Bruntland.

Desde la publicación de la LGEEPA, se establecieron siete reglamentos -con instrumentos de política para la gestión ambiental-. La LGEEPA también surgió a partir de demandas sociales para frenar el deterioro ambiental que afecta la vida de la población. El objetivo de esta ley fue promover el desarrollo sustentable, garantizar el derecho de un ambiente sano para la población e implementar instrumentos que regulen la actividad económica mientras se previene el daño al ambiente. Además, la LGEEPA definía por primera vez el ambiente, la naturaleza, la ecología, los recursos naturales y el aprovechamiento racional (Azuela, 2006). La LGEEPA coordinaba al gobierno federal, estatal y municipal en materia ecológica y garantizaba los derechos de las comunidades como propietarias de los recursos forestales (Ávalos *et al.*, 2019).

La LGEEPA definía los instrumentos económicos en materia ambiental en el artículo 22 para distinguir entre instrumentos de mercado (subsidios, certificaciones forestales, programas de pago por servicios ambientales, certificados de emisión negociables, etc.), fiscales (gravámenes y ayudas fiscales) y financieros (fondos, fideicomisos, fianzas, depósitos de buen fin, seguros que cubren los daños ambientales, créditos blandos, etc.).

#### **6.3.4 Política neoliberal aprovechamiento sustentable de la nueva legislación forestal (1989 – 2000).**

En la década de 1990 al 2000 el gobierno central estableció el propósito de fomentar la producción agrícola. Como resultado, la superficie con cultivos aumentó en 2.3 millones de hectáreas. En el mismo período la legislación forestal se proponía conservar la superficie forestal, aunque sin éxito y en 1991 se creó el Instituto de Ecología, mientras que en 1994 se creó la PROFEPA, para vigilar y frenar la tala ilegal. La sexta ley forestal de 1992 anuló antiguas normas que restringían o impedían el aprovechamiento y la comercialización de la producción forestal. Como resultado, aumentó la tala ilegal y el número de aserraderos clandestinos. Para contrarrestar

estos efectos, se reformó la LGEEPA en 1996, que planteaban la creación de inventarios de emisiones y el derecho a tener información sobre el estado del ambiente. Con el mismo propósito, surge la ley forestal de 1997 que pretendía acoplar esta ley forestal a las reformas de la LGEEPA, es decir, impedir la deforestación y reconocer la importancia de los recursos forestales con la base del desarrollo sustentable e incorporando la participación de la población local (Castañeda, 2006). La ley forestal creó el Registro Forestal Nacional para evaluar las tasas de deforestación (junto con el inventario forestal nacional). Por otra parte, los cambios para reducir los trámites administrativos incluidos en la ley forestal de 1997 tenían el propósito de incentivar la inversión y la reforestación. Así, el ocaso del siglo XX se caracterizó por el aprovechamiento del sector forestal bajo un enfoque sustentable para contribuir a mejorar el medio ambiente. En este marco, se promovieron acciones de conservación y restauración. Y aunque cada administración implementa leyes, rara vez se evalúa su impacto y por lo tanto no se puede hacer un correcto diagnóstico para mejorar.

### **6.3.5 Desarrollo forestal sostenible (2000 – 2014).**

Las nuevas preocupaciones globales en torno a la adaptación y mitigación del cambio climático marcaron el eje rector en este período. La creación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en 2001 tenía el propósito de fortalecer el sector social, concretamente a los productores, y otorgar un valor agregado a los productos forestales. La CONAFOR impulsó los Ordenamientos Territoriales Comunitarios para que el manejo de bosques fuera autogestionado por los pobladores e implementó el Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en áreas elegibles a partir del 2003 (Arias, 2006).

En 2003, se modifica y adecúa la legislación para dar lugar a la ley forestal de 2003, con el nombre de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), con el objetivo de coordinar la investigación forestal. Esta sería la segunda ley federal central que afectaría a los bosques -además de la LGEEPA- dirigida a detener la ilegalidad y vincular a los bosques el agua, suelo y la biodiversidad, así como promover de manera sustentable el aprovechamiento forestal y la generación de empleo. La LGDFS se contrapone a algunas propuestas a otras leyes dirigidas a promover el desarrollo agrícola y pecuario de México, además, esta ley toma en cuenta y respeta el tipo de tenencia de la tierra, e.g., ejidos, comunidades, propiedad privada o el gobierno, es



decir, sin afectar al régimen de propiedad (Ávalos *et al.*, 2019). Esta ley establece de forma obligatoria la documentación para acreditar la procedencia legal de materias primas forestales, como la producción de CV. La documentación requerida incluye comprobar que este biocombustible proviene de plantaciones forestales y aprovechamientos legales.

Algunos subsidios gubernamentales que han tenido fuerte impacto en la historia reciente del aprovechamiento de los bosques en México son: ProArbol (2007) que proponía fomentar la conservación y restauración de los bosques y se renombró en el 2014 por Programa Nacional Forestal (PRONAFOR). En el 2010 la Visión de México para REDD+ (reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques propone acciones para frenar y revertir la pérdida de cubierta forestal, además, tiene atención sobre la degradación forestal, es decir, comprende actividades que producen degradación forestal, como la producción insostenible de CV. Por su parte, la Estrategia Nacional de Incremento a la Producción Sustentable (ENAIPROS) (2012-2018) también contribuyó al aumento de la producción forestal. A partir del 2016 disminuyó considerablemente el presupuesto de apoyos monetarios para el Desarrollo Forestal Sustentable de la CONAFOR, así que el sector forestal disponía de menores recursos para operar. En 2018 se reformó la LGDFS del 2003 y el respectivo reglamento se publicó en el 2020.

## 7. METODOLOGÍA

Para abordar un problema complejo se deben de considerar diferentes métodos y conceptos de diferentes disciplinas (García, 2006). Se intentó cubrir la producción de carbón vegetal (CV) desde distintos enfoques. Se consideraron los puntos de vista del mayor número posible de actores que intervienen en la cadena de valor del CV para complementar el análisis.

Primeramente, se exploraron todos los trámites y permisos de autorización actuales que exige la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para poder producir CV, en la página web unificada del Gobierno de México, que es el sitio al que se debe acudir para realizar cualquier trámite del Estado en México. Posteriormente se hizo una investigación documental de todas las legislaciones competentes sobre el CV, al descubrirse que el marco normativo mexicano no está dirigido específicamente al CV, sino que se inserta como parte del aprovechamiento forestal, se amplió la búsqueda a la legislación forestal mexicana. Para ello la página web [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx) fue fundamental, al contar con los documentos oficiales y más actualizados de toda la legislación mexicana.

Después, se realizó una búsqueda sobre políticas públicas ambientales mexicanas en libros, revistas indexadas, artículos científicos y periodísticos, videos, memorias de congresos, seminarios y talleres, páginas web de organizaciones gubernamentales y civiles; buscando una perspectiva integral sobre la visión que tiene el Gobierno de México sobre el aprovechamiento forestal mexicano y el cuidado de sus bosques, como un patrimonio que permite u obstaculiza el desarrollo de las comunidades rurales del país.

La revisión de políticas públicas forestales en México, sus instrumentos y el marco jurídico aplicable a ecosistemas forestales en los que se produce CV fue un componente central en esta investigación. La información relevante se obtuvo a partir de trabajo de gabinete que consistió en una revisión de documentos mexicanos oficiales (Constitución, Leyes, Reglamentos, Programas, Planes Nacionales, decretos, normativas, orientaciones de políticas y de instituciones oficiales mexicanas) que intervienen en el diseño de acciones intencionales, es decir, orientadas a cumplir un objetivo de interés público y también causales, al tratarse de acciones cuyo objetivo es la resolución de un problema para la sociedad.

El propósito fue identificar y revisar a profundidad las normativas gubernamentales que repercuten en el manejo sostenible de los ecosistemas forestales. En esta revisión, se consideró un período que permitiera comprender el proceso de transformación del manejo de estos ecosistemas particularmente en los últimos 25 años, es decir, cuando México aumentó su participación en acuerdos y tratados internacionales que comprometían al país a realizar acciones en favor de la protección ambiental, de manera que implicó cambios en la política pública mexicana para acoplarse a los discursos ambientales internacionales dominantes.

Se visitaron cuatro Estados de la República para hablar con autoridades pertinentes y productores de CV, y así conocer una panorámica general de la producción de CV en México. También se asistió a talleres y seminarios impartidos por locatarios, académicos y CONAFOR durante el año 2017 y 2018. Estos encuentros permitieron tener una idea sobre el estado actual de la producción de CV.

Para conocer las cifras oficiales sobre la producción de CV se revisaron los Anuarios Estadísticos Forestales presentados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y se compiló toda la información sobre el CV en una tabla y sus gráficas correspondientes. También se accedió a la página web <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/productores-de-carbon-vegetal> donde se presentan los datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) sobre los productores de CV del país.

El acercamiento al objeto de estudio y la redacción del documento final se abordó desde diferentes disciplinas para retratar la complejidad de la producción de CV y tratando de seguir los fundamentos de la transdisciplina en las Ciencias de la Sostenibilidad. Se pretende aclarar con este documento que, a pesar de las opiniones negativas que muchos actores tienen sobre la producción de CV, es un oficio fundamental que forma parte de la dinámica de los bosques en México y que puede tener dos rutas de desenlace: (1) producir desde la informalidad (sin seguir el marco jurídico) con la consecuente contribución a la degradación forestal y a la emisión de gases de efecto invernadero; (2) procurar un acercamiento real a los productores y sus familias, atender sus necesidades básicas y comprender su perspectiva para caminar hacia la conservación de los bosques mexicanos, enfatizando que la literatura indica proyecciones donde la producción de CV se seguirá elaborando, en mayores cantidades en todo el territorio nacional.

## **8. CAPÍTULO I: POLÍTICAS PÚBLICAS FORESTALES Y SUS INSTRUMENTOS**

### **8.1 Políticas públicas**

Las políticas públicas son un marco base con las que un país se posiciona frente a un tópico determinado. Son una visión, una posición oficial con las que el gobierno de un país dirigirá un tema relevante para su nación (FAO, 2010). Esta visión, generalmente se especificará en un documento oficial y a partir de él se desprenden acciones específicas, estrategias e instrumentos de política pública que dirijan a la población bajo un enfoque marco. Sin embargo, es común que algunos países resuelvan situaciones según se van presentando, decidiendo con los instrumentos que les parecen más adecuados en ese momento, para luego crearse una visión general sobre el tema; es decir, pasan de un instrumento de política pública a la política pública propiamente dicha (Márquez, 2017).

A través del diseño de las políticas públicas se puede indicar la dirección que tomará el país, con metas particulares y propuestas en un tiempo para cumplirse. La política también puede ser emitida por diferentes organismos y surgir por diversas situaciones; al no poseer fuerza jurídica vinculante son una orientación de cómo alcanzar metas específicas. Las políticas públicas se adaptan a cambios circunstanciales, sociales y culturales porque son generales y van evolucionando conforme la realidad del país va cambiando (FAO, 2010). Por lo tanto, requieren de un ejercicio de investigación, percepción y reflexión (Egea, 2006).

En la teoría, las políticas públicas buscan resolver una necesidad social y proporcionar algunos satisfactores colectivos, pero en la práctica las políticas públicas en ocasiones no logran un cambio estructural significativo que permita remediar la pobreza o las prácticas que deterioran el ambiente (Márquez, 2017). En el caso concreto de la política ambiental mexicana reciente, se ha girado alrededor del concepto de desarrollo sustentable y en el entendido de que el ambiente puede soportar un límite de daño (Escalante y Aroche, 2003). Actualmente, las políticas públicas pueden acercarse a la información técnica y científica disponible para maximizar los resultados positivos en su implementación (Egea, 2006).

Las políticas públicas tienen un ciclo (Fig. 5) que inicia con el diagnóstico del problema o situación y la determinación de los objetivos. Posteriormente se establecen los instrumentos más apropiados para abordar esa situación en específico. Finalmente, se implementarán los planes y las estrategias concretas (Escalante y Aroche, 2003). Algunos autores consideran que aunado a esto se debe contar con una evaluación de la política pública que permita reiniciar el ciclo con una visión completa de la situación que inició la política (FAO, 2017). Este ciclo tiene una visión a largo plazo y conforme cambian los períodos gubernamentales se nutre de diferentes puntos de vista, también tiene la bondad de poder entregar informes que legitiman su transparencia (Egea, 2006).



**Figura 5.** Esquema que sintetiza el Ciclo de política pública, con particular acercamiento a las políticas públicas forestales, detallando la importancia de cada una de sus etapas. Donde se enfatiza que es un proceso intrincado, con la entrada y salida de diferentes matices. Este esquema se construyó a partir de las

publicaciones de FAO (2017), Van Meter y Van Horn (2007), Cano y Lazos (2017), Márquez (2017) y Cardozo (2012).

Cada uno de los elementos del ciclo de política pública es fundamental para que se alcance el éxito, y es un proceso de negociación y conocimiento entre los actores sociales y los actores gubernamentales. Durante este ciclo se va conociendo y profundizando en la problemática determinada, los actores van explicitando sus razones, alcances, límites y objetivos, que van reforzando y evolucionando conforme cambia su realidad (Egea, 2006). Por lo anterior, se van tejiendo redes que permiten la interacción de varios actores que abonan a la construcción de las políticas públicas en la actualidad (Ibidem).

Recientemente, toma cada vez más fuerza, una nueva gestión pública, donde las políticas se formulan con un análisis profundo de su impacto en la sociedad, usando métodos cualitativos y cuantitativos en cada etapa de su ciclo (Egea, 2006). No obstante, en algunas ocasiones el ciclo de política pública persiste como un proceso muy lento o que se mantiene en la implementación sin que se evalúe o se vuelva a iniciar (FAO, 2017). Sin embargo, aunque no exista una evaluación formal, las políticas evolucionan invariablemente porque las situaciones también cambian (Cardozo, 2012). En las políticas ambientales, por ejemplo, se han insertado temas que antes no se mencionaban, como la absorción de carbono en un bosque o el control de la erosión y del clima. Otro avance notable es que antes las políticas eran más descriptivas de las tareas públicas del gobierno, ahora involucran casi por igual a las ONGs, a la academia y a la sociedad en general (FAO, 2017). Para algunos autores, el ciclo de política pública no es lineal, en la realidad es sólo un marco base o de referencia, que es dinámico y fluido, donde las decisiones y los procedimientos van evolucionando, donde las etapas se superponen, se pasan por alto, se anticipan, se retrasan, se repiten y se van nutriendo de ciclos simultáneos; debido a que las sociedades se construyen por eventos no sucesivos e inseparables (Egea, 2006).

En el discurso, las políticas públicas mexicanas han tendido hacia la descentralización, es decir, a ser gestionadas por varias instituciones y actores y no solo por un centro regulador. Pero en la práctica, en algunos tópicos determinados, los avances son poco significativos y hay una descoordinación entre los distintos órganos gubernamentales encargados de implementar una política pública (Cano y Lazos, 2017). Esto puede llevar a que existan planes de acción que se

supone persiguen un objetivo en común pero que en la práctica son contradictorios (Escalante y Aroche, 2003). Por esto, persiste la necesidad de crear nuevas interpretaciones y coordinaciones entre diferentes órganos gubernamentales, teniendo siempre en cuenta los criterios de eficiencia (lograr los máximos resultados posibles con el menor costo posible), eficacia (que realmente se logren los objetivos iniciales) y legitimidad (que el grupo social al que va dirigido esté satisfecho con la política pública) (Egea, 2006). En los países latinoamericanos recientemente se ha construido una forma de llevar el ciclo de política pública, donde la inclusión de temas ambientales en la agenda pública se ha construido desde dos frentes que van convergiendo; Por un lado, el sistema político y por el otro la ciudadanía (donde se pueden incluir la academia científica y técnica, las organizaciones civiles y los grupos sociales organizados de activismo). Dicha convergencia es resultado de la negociación de los intereses y expectativas de los actores clave, y donde no hay una solución óptima para todos, sino que se elige la solución más conveniente (Ibidem) tratando de maximizar el consenso y minimizar el deterioro ambiental.

Por otro lado, en repetidas ocasiones hay una forma distinta, entre los actores clave, de manejar el territorio (Cano y Lazos, 2017). Mientras que las poblaciones locales han tenido a lo largo del tiempo una forma de organización, a veces el gobierno pretende implementar una política que no concuerda con ese esquema. Por ello, la gestión ambiental debe verse como un proceso con importancia regional y no solo como procesos nacionales (Ibidem). Tal que, la forma de comunicación entre los actores, durante todo el ciclo, es crucial para que la política sea efectiva, por ello, se necesitan traductores que aseguren que el proceso es entendible para los interesados, de lo contrario no se lograrán los objetivos deseados (FAO, 2017).

Así, las políticas públicas siempre impactan y modifican el medio local y nacional de un país. La población se posiciona frente a ellas y va modificando su comportamiento como respuesta. Generalmente, en México, las políticas ambientales han logrado acuerdos que avanzan a la adecuada gestión ambiental poco a poco (Cardozo, 2012).

En materia de deforestación y degradación de los ecosistemas forestales mexicanos, se cuenta con un diagnóstico, con el planteamiento de dos objetivos y con estrategias concretas para alcanzarlos al finalizar el año 2025. En esta política pública se ha detectado cómo las principales causas de la degradación forestal la promoción de la ganadería en terrenos forestales, los incendios, las plagas, los cambios de uso de suelo y la tala clandestina (CONAFOR, 2001).

Los dos objetivos que alcanzar son: que la población que habita los bosques cuente con seguridad financiera para que no tenga que sobre explotar sus ecosistemas forestales. Y que las cuencas hidrográficas, los suelos y la biodiversidad tengan las condiciones adecuadas para su preservación. Y las estrategias que se han implementado son programas de subsidios gubernamentales, estudios académicos para caracterizar los bosques mexicanos y planes de gestión y coordinación entre las instituciones gubernamentales competentes (CONAFOR, 2001).

## **8.2 Políticas forestales mexicanas**

Las políticas públicas forestales mexicanas son la visión marco que tiene la nación sobre los bosques que posee el país. Mediante dichas políticas se han logrado acuerdos y negociaciones entre el gobierno y diversos actores interesados en reglamentar y aprovechar los bosques de manera sostenible. Por lo tanto, las políticas forestales han sido importantes marcos institucionales y normativos (Cardozo, 2012).

Las políticas forestales deben de ser acordes y congruentes con las políticas nacionales y ambientales, para que puedan ser útiles. Otro aspecto esencial de las políticas forestales y que es su eje rector, no siempre explícito, es el valor que se le da a los bosques y a su importancia en el desarrollo de una sociedad (como proveedor de alimentos, vivienda, combustible, cultura, ingresos, seguridad ambiental, entre otros). Así, en algunos países, las políticas forestales fungen como un eje central del desarrollo nacional (FAO, 2017). México posee 65 millones de hectáreas (33% del territorio nacional) de bosques y selvas (FAO, 2017) el desarrollo forestal tiene un enorme potencial para ser el eje del desarrollo nacional. Para ello, se necesita invertir esfuerzos en conocer los recursos forestales y en diseñar políticas públicas adecuadas para su manejo.

Actualmente, las políticas forestales han tomado relevancia en México, porque debe cumplir con los acuerdos internacionales que ha firmado (como la mitigación del cambio climático) y por la creciente preocupación por los recursos renovables (Serrano y Musalém, 1993). Sin embargo, las políticas forestales mexicanas tienen una descoordinación con las políticas agrarias, esto ha desembocado en la reducción de la frontera forestal y ha comprometido el bienestar de los ecosistemas forestales (Serrano y Musalém, 1993).



Los problemas abordados con más frecuencia en las políticas forestales mexicanas concuerdan con los que estipula el Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (Naciones Unidas, 2008) y son: la ordenación forestal sostenible, la extensión del territorio forestal, la diversidad biológica de los bosques, la salud y vitalidad de los bosques, las funciones productivas de los recursos forestales, las funciones de protección de los recursos forestales, las funciones socioeconómicas de los bosques y la estructura jurídica, política e institucional que protege a los ecosistemas forestales. Una política pública forestal, adicional al cuidado ambiental, debería ofrecer oportunidades significativas para mejorar la calidad de vida de los pobladores locales, generando sinergias que se reflejarán en la conservación de los ecosistemas forestales (Segura, 2014). Por lo tanto, una de las metas urgentes que debe considerar una política forestal mexicana es acabar con la pobreza extrema en la que vive un gran porcentaje de la población que habita los bosques mexicanos. Sin embargo, no siempre las políticas forestales han considerado objetivos sociales, siendo esto un motivo por el cual no se alcanzan los objetivos forestales (Muñúzuri, 2014).

En la nación mexicana se ha considerado un periodo de evaluación de las políticas forestales de 10 a 20 años (CONAFOR, 2001). Y se han explicitado los medios para alcanzar las metas propuestas: programas o estrategias, planes de acción, planificaciones operativas, etc. (FAO; 2010). Sin embargo, estos medios han sido cuestionados, argumentando que el planteamiento de resultados no es factible ni congruente con la realidad de los bosques nacionales y de la realidad social de sus pobladores (Segura, 2014). En el año 2018 algunas organizaciones sociales y académicas han propuesto que las políticas forestales mexicanas sean repensadas con una participación más inclusiva y transparente (SUSMAI, 2018).

Aunque existe un debate de cuáles exactamente son las políticas públicas forestales en México, podrían resumirse las siguientes:

1. Programa Estratégico Forestal para México 2025.
2. Marco Jurídico Forestal Mexicano.
3. Planes Nacionales de Desarrollo Sexenales.
4. Programas Sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
5. Programas Institucionales CONAFOR.
6. Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques (ENAREDD+).

En estas políticas, la degradación forestal es abordada como una cuestión de seguridad nacional puesto que compromete el bienestar de todos los mexicanos. La posición del país frente a esta materia es minimizar paulatinamente la presión que causa la sobre explotación de los recursos forestales. También se pretende sumar esfuerzos a través de políticas y prácticas que permitan solucionar implicaciones sociales y disminuir la degradación forestal.

A continuación, se reseñan las políticas públicas forestales vigentes en México y cómo se aborda la producción de carbón vegetal (CV) en ellas.

### **8.2.1 El Plan Estratégico Forestal**

Fue desarrollado por el Banco Interamericano de Desarrollo (quien brindó asesoría técnica) y la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Tal que, el 13 de junio del 2001 fue entregado a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), teniendo por objetivo impulsar el desarrollo sustentable de los ecosistemas forestales mexicanos. Dicho Plan considera que se deben hacer cambios a las políticas públicas, a las instituciones gubernamentales y a la legislación que regula los bosques en México. También estipula que se deben considerar programas de inversiones.

Cabe señalar que esta política pública se realizó en base a un diagnóstico en el que se analizaron las políticas públicas forestales nacionales e internacionales, pasadas y presentes a ese momento; así como las proyecciones del desarrollo del sector forestal en México. Por lo tanto, dicho Plan Estratégico refleja haber sido elaborado por actores políticos, académicos y del sector empresarial, pero no explicita que haya sido formulado también por los pobladores de los bosques. Esto podría presentar serios imprevistos para lograr los objetivos del Plan Estratégico. No obstante, esta política menciona que se hicieron consultas con las partes interesadas, con talleres en diferentes Estados de la República y con la publicación en una página web de productos para la elaboración de la Estrategia. A pesar de esto, es cuestionable si los Talleres y las publicaciones digitales son las tácticas más adecuadas para captar la perspectiva de los pobladores locales (Menéndez, 1999).

### **8.2.2 El Plan Estratégico Forestal para México 2025**

Considera al CV como un potencial biocombustible que generaría ingresos para la población rural. También contempla que, ambientalmente ofrece la oportunidad de aprovechar especies latifoliadas que no tienen valor comercial y por tanto se daría un manejo adecuado a los bosques. Sin embargo, no da opciones operacionales para desarrollar la producción de CV, siendo esta una de las principales críticas a esta política pública. Ya que, el Programa da un avance importante hacia la Sostenibilidad Forestal, pero no precisa el cómo y el quién debe ejecutar las acciones específicas para lograrla (Serrano y Musalém, 1993). En contraste, hay otros autores que apuntan que una política pública sólo indica un enfoque o una dirección y son los instrumentos de política pública los que dictarán las acciones específicas (Cardozo, 2012).

### **8.2.3 El Marco Jurídico Forestal Mexicano**

Es un conjunto de Leyes, Reglamentos, Normas y Lineamientos que regulan la conservación, aprovechamiento y manejo comunitario de los bosques en México. Más existe un debate de si la legislación es una política pública o un instrumento de política pública. En la teoría rígida sería un instrumento de política, sin embargo, para algunos países la legislación se ha utilizado como la principal o en ocasiones como la única posición ante una actividad nacional, convirtiéndola en la práctica en una política pública (FAO, 2017).

En el marco jurídico forestal mexicano el CV se aborda como un subproducto forestal y por lo tanto se debe obtener una autorización gubernamental para poder elaborarlo y transportarlo. Mientras que la producción de CV es una actividad económica que no cuenta con una Norma específica vigente y vinculante, contemplándose en el marco jurídico como una actividad complementaria dentro del plan de manejo de un bosque. Así, el marco jurídico es la principal herramienta que regula la producción de CV actualmente.

### **8.2.4 Los Planes Nacionales de Desarrollo Sexenales**

Son documentos que estipulan la dirección que tomará la gestión presidencial durante los seis años que dura el cargo del poder ejecutivo en la nación mexicana. Dicho documento debe

contener objetivos y estrategias específicas a los que se dirigen los esfuerzos y presupuestos de la patria, para ofrecer bienestar y desarrollo a todos los mexicanos. Este Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un reflejo de los temas relevantes en la agenda nacional y a partir de él giran los Planes Institucionales de todos los órganos gubernamentales de México. Está basado en las propuestas de todas las Secretarías Nacionales y de las entidades administrativas públicas de los Estados; es sometido a la aprobación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y a la del presidente de la República. Una vez aprobado, el PND indicará el camino que deben de seguir los programas de cada Secretaría para que los objetivos del PND se cumplan.

El Plan Nacional 2007-2012 consideraba “la sustentabilidad ambiental como la administración eficiente y racional de los recursos naturales”. Este Plan contemplaba un modelo de desarrollo económico respetuoso de los límites de extracción de los recursos naturales. Por su parte, el Plan Nacional 2013-2018 no contemplaba la sustentabilidad ambiental en su objetivo general, en sus cinco metas nacionales ni en sus tres estrategias transversales. No obstante, sí menciona que se debe “Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo; y que hará del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”. Mientras que el Plan Nacional de Desarrollo actual, de 2019-2024, no menciona la conservación al ambiente en sus principios rectores, pero sí menciona en su Capítulo 2 (Política Social) el Desarrollo Sostenible, indicando que todas sus políticas y programas considerarán el impacto a la ecología y al crecimiento económico sin provocar afectaciones al entorno. Explicitando en su visión para el año 2024 que deberá cumplirse la meta de ser una nación que garantiza la preservación de la flora y fauna, que reforesta buena parte de su territorio nacional y que ha extendido una conciencia ambiental y la convicción social del cuidado del entorno.

Entretanto, en 2018 en el Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), en el Programa Nacional Forestal, en el Programa Sectorial de Energía, en el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables y en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía hay una ausencia o rezago del tema de los biocombustibles, como lo es el CV. Ya que, en los pocos Programas que se mencionan (Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables y en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía) se aborda a los biocombustibles sólo como

combustibles de maquinaria industrial o de vehículos industriales y domésticos. El rescate del sector energético del PND 2019-2024 nombra de manera periférica una transición energética con producción de energía para impulsar el desarrollo sostenible a base de fuentes renovables y su Programa sectorial promueve la sustitución de leña y carbón por gas licuado de petróleo en zonas distantes. Así, los biocombustibles que cubren las necesidades energéticas domésticas de un número importante de la población rural del país, como la leña y el carbón, son mencionados de manera periférica o directamente no se mencionan en los programas anteriormente citados. Sin embargo, estos Programas aparentemente desean encaminarse hacia el desarrollo social basado en el aprovechamiento del patrimonio natural del país. Por ejemplo, el PROMARNAT dice que “el aprovechamiento de las zonas forestales del país constituye una importante oportunidad para generar riqueza y bienestar social para los 11 millones de personas que las habitan”.

El marco jurídico mexicano tiene un vacío sobre el aprovechamiento de algunos recursos forestales, como la extracción de leña para la producción de CV, por lo tanto, se necesita incorporar esta figura explícitamente en las premisas Constitucionales y en las disposiciones de las Leyes Generales principales (LGEEPA y LGDFS). Este será un gran reto para que esta actividad transite hacia la Sostenibilidad. Actualmente, la producción de CV está regida por un marco jurídico que trata de permear los conceptos de inclusión y participación, de implementarlos en el discurso desde los años noventa. No obstante, en la práctica persiste un sistema jerárquico y autoritario que ha provocado que la mayoría de los productores desconozcan o se desinteresen por el marco jurídico (Aguilar, 2015).

Diversos organismos gubernamentales han procurado un acercamiento con los pobladores de bosques, productores y comunidad científica para la creación de redes para intercambiar conocimiento tradicional y académico. Por otra parte, el gobierno ha implementado instrumentos de política pública para promover las actividades que disminuyan la cantidad de emisiones de GEI o deforestación y degradación forestal, tocando indirectamente la producción de CV. A pesar de esto, aún se desconoce con precisión cuál o cuáles son los procesos más eficientes y menos contaminantes para producir CV. Por otro lado, y de manera contradictoria, otros organismos de gobierno han implementado impuestos y multas restrictivas que no fomentan el diálogo horizontal y que se asemejan a un gobierno piramidal. Para mejorar la situación se recomienda reforzar una administración pública incluyente, que observe y priorice las necesidades básicas de

los productores de CV y sus familias. Para lograr esto se requiere una gobernanza con instituciones que garanticen que sus recursos y sus capacidades posibiliten acciones de interlocución entre los productores de CV y el gobierno.

### **8.2.5 Los Programas Sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Son documentos que estipulan los objetivos y las estrategias que perseguirá la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales hasta que el próximo presidente de México asuma el cargo. Se realiza al inicio de cada sexenio y en base al Plan Nacional de Desarrollo y a las problemáticas ambientales más relevantes y urgentes que enfrenta el país en ese momento. En el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 no se menciona directamente la producción de CV, pero si se estipula la importancia de insertar a los biocombustibles en el desarrollo energético del país. Mientras que, en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 la producción de CV no es mencionada explícitamente, pero podría insertarse en el aprovechamiento de recursos forestales maderables, que es contemplado como un eje que impulsará el desarrollo rural.

### **8.2.6 Los Programas Institucionales CONAFOR**

Son documentos que se publican al año siguiente de la publicación de los Programas Sectoriales de Medio Ambiente y Recursos Naturales y que dictan el quehacer de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) desde el momento de su publicación y hasta el año en que concluye la gestión presidencial del país. Por lo tanto, van ligados a lo estipulado en estos Programas Sectoriales para estar en concordancia con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo.

En el Programa Nacional Forestal 2014-2018 no se menciona al CV. Sin embargo, en este Programa se establece que hay que impulsar la gobernanza forestal que desarrolle las capacidades locales; siendo que la producción de CV es una actividad que se practica en nuestro país desde tiempos precolombinos, los saberes tradicionales en torno a este oficio se han desarrollado abundantemente y se han insertado en la gestión local de los bosques mexicanos. Por ello, al impulsar la producción de CV se impulsarían también las capacidades locales.

### **8.2.7 Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+)**

Es un programa que promueve acciones de mitigación y adaptación por medio del manejo integral del territorio para alcanzar el desarrollo rural sustentable con una reducción de la emisión de GEI producidos por la deforestación y degradación. La ENAREDD+ es parte de los acuerdos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y reconoce que la tala ilegal por distintos motivos (e.g. para producir CV) contribuye a la deforestación y la degradación forestal. Este programa propone líneas de acción por medio de actividades productivas y de conservación para el manejo de recursos forestales sustentados en el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) que se describe en otra sección.

### **8.3 Instrumentos de Políticas Forestales**

Los instrumentos de políticas forestales son estrategias de acción operativas y específicas que llevarán a una nación a cumplir con los objetivos que se han planteado en una política pública. Pueden ser dictados por diversos órganos gubernamentales, según tengan competencias en la situación específica de la política pública. Para su diseño se sigue un ciclo parecido al de una política pública, donde el primer paso es recabar información de la situación que se desea abordar, en este caso una situación forestal (CONABIO, 2008). Posteriormente se detallan los objetivos a alcanzar, el mecanismo operativo específico por el cual se llegará a ellos y la población objetivo, el presupuesto, el tiempo que durará cada etapa del instrumento, el proceso por el cual se evaluará el instrumento y las alternativas para responder en caso de inconvenientes (CONABIO, 2008). Seguidamente se debe llevar a cabo una consulta con los actores clave, para así poder rectificar en caso de ser necesario. Finalmente, se debe implementar el instrumento con planes de acción y calendarios específicos. Estos elementos son los ideales en el diseño, implementación y evaluación de un instrumento de política pública, pero en la práctica no siempre se cumplen.

Se ha observado que el éxito de un instrumento de política pública es directamente proporcional a acciones como: a) La coordinación institucional, estatal y local con otros instrumentos de política pública ambiental. b) La inclusión de la perspectiva de los actores clave en todas las etapas del instrumento. c) La movilización de recursos públicos, privados y extranjeros dirigidos al cuidado

ambiental. d) la creación de sinergias y metas comunes entre los actores clave (CONABIO, 2008).

En México, como en otros países, los temas ambientales han escalado posiciones en la agenda nacional poco a poco, y con ello la inversión, tanto en recursos humanos como económicos, que se les dedica. Sin embargo, existen periodos en los que las emergencias nacionales y las crisis económicas merman los esfuerzos que se dedican al cuidado ambiental (CONABIO, 2008). Esto es un factor importante que contribuye a que no se realicen todos los objetivos de un instrumento de política pública. No obstante, México debe cumplir con los Tratados Internacionales Ambientales que ha firmado y esto le obliga a destinar atención a la protección ambiental. Aunado a esto, los instrumentos de política pública ambiental también pueden ofrecer la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los mexicanos.

A pesar de ello, los instrumentos de política pública presentan retos que hay que superar: las barreras (de educación, legales o sociales) para acceder a ellos, el desprestigio de experiencias negativas de instrumentos pasados, los elevados costos a los que se han enfrentado algunas poblaciones locales al seguir instrumentos pasados, los escasos incentivos que han ofrecido algunos instrumentos a las poblaciones destino, el limitado diseño de algunos instrumentos que al ser muy focalizados tratan de remediar un problema descuidando o inclusive incentivando otro (CONABIO, 2008; Escalante y Aroche, 2003; Sterner, 2007).

Se tiene conocimiento de que un solo instrumento no cumple todos los objetivos de una política pública, se deben de combinar varios Instrumentos para avanzar en el cuidado ambiental, ser diversos y complementarios, además deben acoplarse unos con otros para funcionar de manera articulada (Márquez, 2017). También se ha concluido que los instrumentos, de ser usados adecuadamente, pueden generar empleos, aumentar los ingresos y generar oportunidades de desarrollo para las poblaciones locales (que generalmente enfrentan problemas de migración por falta de ellas), al mismo tiempo que mejoran la protección ambiental (CONABIO, 2008).

Debido a que la combinación entre instrumentos es más exitosa que implementar un solo instrumento, han surgido muchos programas híbridos que poseen características de varios tipos de instrumentos. (Escalante y Aroche, 2003; Sterner, 2007). No obstante, el factor más determinante del éxito de un instrumento es que se analice profundamente el contexto de la población a la que



va dirigida y en base a esto se elija el adecuado (Segura, 2014). Por otro lado, en abundantes ocasiones, el presupuesto no es el principal obstáculo al que se enfrenta un instrumento, sino la forma de emplearlo (Segura, 2014). Y al igual que los recursos monetarios, los recursos humanos son determinantes para que un instrumento de política pública sea exitoso (Segura, 2014).

Otro aspecto por considerar es que, los instrumentos en ocasiones se extrapolan de un contexto distinto, sin considerar las particularidades del lugar en el que se van a implementar y sin proponer innovaciones profundas que modifiquen conductas y actitudes de los actores clave (Escalante y Aroche, 2003). Esto provoca que dichos actores no tengan incentivos para utilizar el instrumento (Van Meter y Van Horn, 2007) y por lo tanto no se logran sus objetivos. Siendo un factor determinante el conocimiento del contexto social para elegir el instrumento idóneo para ese territorio específico en un tiempo determinado.

El grado de consenso entre los actores contribuye al éxito de un instrumento de política pública, ya que supone cambios pequeños y graduales en sus actitudes y actividades. Otro factor que se ha observado colabora al éxito es la creación de fondos económicos que mantienen una inyección de capital al instrumento y que previenen los recortes presupuestales gubernamentales (Van Meter y Van Horn, 2007). La adecuada comunicación de la importancia del instrumento y los beneficios que se obtendrán de él, ayudan en gran medida a lograr los objetivos, ya que brinda información a todos los actores de forma adecuada. No obstante, para que esto se logre realmente en la mayoría de los casos se necesita un “traductor”, que medie las relaciones entre los actores (Cardozo, 2012).

Debido a la contribución que han tenido los instrumentos a lo largo de la gestión ambiental y forestal, algunos autores han clasificado su diversidad. Aunque existen abundantes clasificaciones y cada una ofrece diferentes ventajas, hay un relativo consenso en que los instrumentos de política pública se dividen en: legales, económicos y de información/educación (Lundqvist, 2000; Sterner, 2007).

### 8.3.1 Instrumentos Legales

También conocidos como instrumentos de comando y control o de regulación directa, estos instrumentos de política pública forestal han sido creados con la intención de regular o dictar medidas de control de la contaminación de los bienes forestales nacionales. Con estos instrumentos el estado financia, administra, prohíbe y controla el aprovechamiento de los bosques de un país. Son instrumentos ampliamente utilizados por las naciones y por ello son un abanico de posibilidades que va evolucionando constantemente, desde los más radicales hasta los más laxos, teniendo estos últimos los mejores registros de éxito, pero siendo más difíciles de diseñar y de evaluar (Sterner, 2007). Así, esta Legislación se debería elaborar con base a una política pública forestal, pero en algunos países por diversas razones (e.g. conflictos emergentes, pugna en los tribunales, diversidad de actores, por mencionar algunos) solamente se cuenta con instrumentos jurídicos vinculantes, que pueden ser renovados cuando la visión del país ha cambiado (FAO, 2017).

Generalmente, estos instrumentos son un conjunto de leyes y normas que especifican cómo se aprovechan los recursos forestales de una nación, también estipulan los derechos y responsabilidades que tienen el gobierno y los ciudadanos hacia los ecosistemas forestales (Segura, 2014). Este tipo de instrumentos cuentan con un mecanismo correctivo cuando se incumplen las legislaciones. Son creados por diferentes organismos gubernamentales y aunque han evolucionado a una apertura de las decisiones de las comunidades locales, como las asambleas o los consejos de vigilancia, aún siguen siendo rígidos, complicados, obligatorios y costosos. Aunado a esto, el costo de que no se cumplan los objetivos del instrumento es muy elevado, y con frecuencia el sector social y natural son los que asumen el daño (Segura, 2014).

Dentro de este instrumento se encuentra la zonificación de los recursos naturales (prohibir o limitar el uso en ciertas áreas), en base a los niveles óptimos de contaminación o extracción que puede aceptar el ambiente sin dañarse irreversiblemente. Sin embargo, en numerosas ocasiones no se conoce con exactitud cuáles son estos límites y llegar a este conocimiento supone elevados costos económicos y acarrea mucho tiempo. También dentro de este tipo de instrumento se incluye la tala permitida, es decir, el aprovechar sólo los recursos que están permitidos con base a un Plan de Manejo Forestal (Hyde, 1980; Davis y Johnson, 1987). En este caso, se ha avanzado

en la diversificación, es decir, donde se aprovechan de varias maneras los recursos, ofreciendo competitividad económica que a veces se refleja en la mejora de la calidad de vida de los pobladores, pero no siempre.

Los retos que tiene que enfrentar este instrumento son la cuestionable equidad para el uso de los recursos forestales con la que, en ocasiones, la legislación se aplica a la población y la conjetura de que los gobiernos son incapaces de gestionar el patrimonio nacional por el elevado costo de monitoreo y que esto lleva a la población a caer en la ilegalidad (Sternier, 2007). Para contrarrestar esto se ha propuesto conceder más el control a los pobladores locales para monitorear y cuidar sus bosques (Sternier, 2007).

Dos grandes críticas a este tipo de instrumentos son: primero, que establecen los límites del derecho de propiedad y con ello determinan de quién es la obligación de cuidar el bosque. En México se otorga la autorización formal de aprovechar recursos forestales solo al dueño de una propiedad forestal, sin considerar que existe una tradición social y cultural de libre acceso y bienes comunes en gran parte del territorio nacional (Segura, 2014). Así, la participación en el uso de los recursos forestales se limita sólo a los propietarios legales generando desigualdad para otros usuarios (e.g. posesionarios o vecindados). Por ejemplo, algunos productores de CV no pueden aprovechar los recursos de un bosque por la falta de una autorización gubernamental necesaria. La segunda crítica es que el cumplimiento de la normativa es sumamente caro para las poblaciones locales, esto incrementa los costos de producción del uso forestal y provoca que no se pueda pagar por completo esta actividad o aprovechamiento forestal, por lo tanto, se recurre al clandestinaje y la ilegalidad (Segura, 2014).

A pesar de las críticas, estos instrumentos se siguen utilizando ampliamente, en parte porque al desconocer los límites de extracción que soportan los ecosistemas o las consecuencias a largo plazo de las decisiones de talar los bosques, la degradación del ambiente se prevé con prohibiciones y se aplica el principio precautorio (Principio 15 aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo que enuncia: “Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas

eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”) (CONABIO, 2008).

Las áreas de oportunidad que se podrían considerar en este tipo de instrumentos son: a) Reconocer los saberes tradicionales de gestión y aprovechamiento forestal de las comunidades locales al diseñar el marco jurídico; b) Sopesar los numerosos costos que enfrentan algunos pobladores locales al monitorear y cuidar sus bosques, en ocasiones con un escaso apoyo gubernamental; c) Invertir esfuerzos en elevar el capital social de los entornos rurales, pues se ha observado que este perdura y se replica a diferentes escalas en el cumplimiento de la Legislación (Segura, 2014).

En México se ha usado excesivamente este tipo de instrumentos, donde las instituciones gubernamentales establecen una cantidad específica de extracción forestal (Escalante y Aroche, 2003). La geografía y las condiciones sociales y culturales de la nación mexicana requieren una legislación que se adapte y que sea aplicable a la diversidad que posee el país (Segura, 2014). Para impulsar esta competencia de adaptación se pueden insertar en la legislación las normas y prácticas tradicionales locales, aprovechando que existen algunas comunidades que han manifestado su deseo de contribuir en el diseño y monitoreo de las leyes (Ibidem).

En este tipo de instrumentos se estipula que el gobierno es el mayor propietario de los bosques mexicanos y que da concesiones a particulares para poder aprovechar los recursos forestales. Dichas concesiones se dan a través de un Plan de Manejo y se ha observado que hay una relación significativa entre los bosques que tienen un Plan de manejo y tasas bajas de deforestación (Bray, 2011). No obstante, lo que asegura realmente el cuidado ambiental a través de este instrumento, es la capacidad de los actores de tomar decisiones adecuadas (Segura, 2014).

En México este instrumento aborda la degradación forestal en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), estipulando que es prioridad prevenirla y combatirla. Esto se conseguirá con: el monitoreo, registro y verificación de las tasas anuales de deforestación, degradación y desertificación. La información generada se compila en un Inventario Nacional Forestal y de Suelos y a través de indicadores se evalúa si estos procesos se están revirtiendo. Finalmente, las estrategias y planes de acción en la nación se ven reflejados en programas de restauración a cargo de la CONAFOR y de los pobladores locales.

La producción de CV está regida por una extensa Legislación ambiental, que se ha usado por el gobierno mexicano como el principal instrumento para lograr el objetivo de preservar los ecosistemas forestales. Sin embargo, es cuestionable si el instrumento ha llevado a la producción de CV a minimizar el daño ambiental. Se propone repensar en conjunto con los productores cuáles son los instrumentos más adecuados en la gestión de los bosques.

### **8.3.2 Instrumentos económicos**

Los instrumentos económicos se basan en la creación de mercados que se aproxime al valor que tienen los recursos naturales en un mercado formal (Stern, 2007). Estos instrumentos aprovechan que en el mercado mundial actual el interés por el cuidado ambiental está incrementándose, tanto los gobiernos como las empresas y los consumidores están aumentando la demanda de los productos “verdes”. Dichos productos aseguran total o parcialmente que provienen de una cadena de valor que priorice el cuidado ambiental (CONABIO, 2008).

Un elemento que se debe incorporar en los instrumentos económicos es el desarrollo de las sociedades rurales implicadas en los procesos de producción, para que realmente se logren los objetivos de las políticas públicas ambientales. Pero tienen el inconveniente de que los costos de producción se incrementan, debido a que la forma de elaborar los productos debe ser diferente a los procesos convencionales, porque se asumen los costos que antes pagaba el ambiente (externalidades) (CONABIO, 2008).

Aunque desde hace mucho tiempo se han comercializado los recursos naturales y los servicios ambientales, en el mundo globalizado actual aún la mayoría no tiene un mercado formal (CONABIO, 2008). Así que el proceso de diseñar un instrumento económico inicia con valorizar económicamente los procesos y elementos de los ecosistemas y transformarlos en recursos con un precio. La dificultad de esto es que en ocasiones se les fija un precio a seres vivos y a procesos que solo tienen, hasta ese momento, un valor intrínseco y por ello su precio jamás refleja su verdadero valor (Pearce y Warford, 1993). A pesar de esto, abundantes recursos extractivos, como los productos forestales, en la actualidad son altamente comercializados y cuentan con precios establecidos por un mercado formal (CONABIO, 2008); y con un éxito significativo que

evidencia que los mercados verdes tienen potencial económico y de desarrollo sustentable (CONABIO, 2008). Sin embargo, falta conocimiento científico sobre las funciones que desempeñan algunos recursos en el ecosistema y por lo tanto su posible valor en el mercado (Escalante y Aroche, 2003).

Hay una gran diversidad de instrumentos económicos pero todos ellos necesitan establecer los derechos de propiedad para crear un mercado, porque establecen quién y cómo se puede aprovechar un recurso (CONABIO, 2008). Sin embargo, en la mayoría de estos instrumentos no se considera la propiedad comunal, a pesar de que en algunos sitios este tipo de propiedad ha demostrado que la organización adecuada logra la conservación de los recursos naturales al mismo tiempo que mejora la calidad de vida de los pobladores (Segura, 2014).

Algo que ofrece gran éxito a este instrumento es que algunas naciones han desatendido sectores altamente contaminantes o que degradan los ecosistemas por sobreexplotación, pero al mismo tiempo tienen un gran potencial económico; Por lo tanto, el financiamiento privado y extranjero puede incidir en ellos, cuando las prioridades nacionales son otras. Un ejemplo de esto es que las organizaciones no gubernamentales tienen mucho interés en estos instrumentos y han creado sinergias que llevan al cuidado ambiental (CONABIO, 2008). De este modo, los recursos maderables, como el CV, cuentan con un alto potencial de ser comercializados y por lo tanto el gobierno, las empresas y los productores locales podrían aprovechar los beneficios ambientales y sociales que esto ofrece (CONABIO, 2008).

Otro beneficio que ofrecen este tipo de instrumentos es que su costo es menor al que tienen los instrumentos tipo comando y control, además que eficientizan la gestión ambiental porque rellenan los huecos de monitoreo y administración gubernamental que poseen los instrumentos legales (CONABIO, 2008). En contraposición, un obstáculo para ciertos instrumentos económicos (e. g. las certificaciones) es el diseño de algunas políticas públicas o algunos planes institucionales, por lo que se deben reformar los vacíos legales y la oposición política e institucional que bloquean a los instrumentos económicos (CONABIO, 2008).

Subsidios ambientales. - Son instrumentos del tipo económico porque hay un mercado (Sterner, 2007). Específicamente, son apoyos financieros dirigidos a quien aprovecha un recurso, que se puede otorgar en varias modalidades; se espera contribuya a la protección ambiental y ecológica

las cadenas de valor de los recursos naturales a los que está destinado (CONABIO, 2008). Se puede decir que son incentivos económicos para que el marco jurídico ambiental se cumpla y con ello se avance en la preservación del patrimonio natural. México cada vez implementa con mayor frecuencia estos incentivos económicos porque ha observado que se incrementa la demanda de ellos (CONABIO, 2008). No obstante, los mercados verdes aún están en desarrollo, teniendo la oportunidad de innovar y de aprender de las experiencias pasadas (CONABIO, 2008).

Estos instrumentos están basados en el principio “el que contamina paga” con el enfoque “el que aprovecha paga”, es decir, que los que aprovechan un recurso serán los que paguen los costos de la conservación ambiental (CONABIO, 2008). De manera que los subsidios buscan contribuir al pago de dichos costos, ya que las comunidades locales en la mayoría de los casos no cuentan con las condiciones para asumir esos costos. Tal que, los subsidios pueden ser en forma de reembolsos económicos directos o en forma de pagos fijos por unidad de reducciones en el daño ambiental provocado por una actividad determinada.

Los subsidios surgieron como respuesta a la escasa demanda por algunos productos forestales, de modo que se ayudaba financieramente a los productores que deseaban cuidar el ambiente (Sterner, 2007). Con el tiempo se han tornado a la asesoría para generar competencias tanto sociales como técnicas y financieras para cuidar el ambiente. Actualmente existen Subsidios Internacionales que otorgan países, empresas u organizaciones para combatir la degradación ambiental (Ibidem).

Algunos subsidios pueden fracasar a largo plazo porque no cumplen los beneficios que le ofrecieron a su población objetivo cuándo se implementaron o porque los beneficios económicos otorgados no contribuyen en la práctica al cuidado ambiental (CONABIO, 2008). También se enfrentan a que algunos subsidios son insuficientes para apoyar realmente a la población local que cuida el ambiente, es decir, que no cuentan con incentivos significativos para que la población destino quiera acceder a este instrumento. Aunado a esto, se ha registrado corrupción en el diseño e implementación de subsidios ambientales que en lugar de evitar la degradación ambiental la provocan (Sterner, 2007).

No obstante, estos instrumentos se han utilizado mucho desde los años noventa en Latinoamérica por parte de los gobiernos, porque disminuyen un poco los costos de cuidar el ambiente, comparados con los costos del monitoreo de los instrumentos legales (CONABIO, 2008). Para

alcanzar el éxito de los subsidios ambientales es fundamental determinar adecuadamente el momento más idóneo para implementarlos, esto se logra conociendo las preferencias de la población destino. Cabe mencionar que, la corrupción que enfrenta Latinoamérica ha creado Subsidios perversos, que son creados para beneficiar a una élite de poder y no para preservar el medio natural (Kaimowitz, 1988).

El Proyecto de Conservación y Manejo de Recursos Forestales en México (PROCYMAF), fue un pionero en la utilización de estos instrumentos. Posteriormente se crearon el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), el Programa de Conservación Indígena de la Biodiversidad (COINBIO) y el Apoyo ProÁrbol. Todos los mencionados son programas que avanzan poco a poco hacia la sostenibilidad, al integrar y reconocer la capacidad de gestión comunitaria de los bosques e incentivar los deseos de cuidar el ambiente y cumplir con la legislación ambiental existente (Segura, 2014). No obstante, los subsidios ambientales mexicanos deben enfrentarse a que establecer un mercado es un proceso complejo y tardado; por tanto, se deben contemplar las presiones (locales, estatales, nacionales y en ocasiones internacionales) a las que se enfrenta la producción de un producto verde (CONABIO, 2008).

Para que un subsidio alcance sus objetivos, en ocasiones, se deben modificar y acoplar reformas a políticas económicas nacionales y aún no hay consenso de si los programas de apoyo público se pueden considerar subsidios o no. Algunos autores consideran que los subsidios han provocado que se extraigan recursos aceleradamente, por lo que la planeación de un subsidio debe prever sus posibles impactos ambientales, sociales y económicos (CONABIO, 2008).

En México existe el Programa “Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable”, que consta de otorgar apoyos económicos a los propietarios de tierras forestales que cumplan con determinadas reglas de operación, donde garanticen que dan un manejo sostenible a sus bosques. Este programa tiene como principal objetivo disminuir la deforestación y degradación forestal y es gestionado por la CONAFOR.

La producción sostenible de CV no tiene en Latinoamérica subsidios exclusivos, sino que entra en otros programas de apoyo al aprovechamiento de recursos maderables. Sin embargo, algunos estados de la República mexicana, como el Estado de México o Tepic, han apoyado a sus poblaciones rurales con el pago de los permisos o del sueldo de Técnicos Forestales (NNC,



2017). Este subsidio ha beneficiado a los productores de carbón vegetal y los ha insertado en la legalidad, ofreciéndoles la oportunidad de preservar su patrimonio forestal al tiempo que elevan su calidad de vida.

El Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) -impulsado por la CONAFOR- es una iniciativa que tiene por objetivo potenciar al sector forestal y conservar la biodiversidad con financiamiento para capacidades técnicas y operativas de los propietarios de terrenos forestales. Algunas actividades que subsidia el PRONAFOR son los estudios técnicos en terrenos forestales, el desarrollo de capacidades y gobernanza, las actividades de reconversión productiva, los servicios ambientales y las plantaciones forestales comerciales. Entre las limitantes de este programa, que más tarde se matizarán, es que está dirigido a propietarios y poseedores de terrenos forestales, en cambio, las observaciones en campo nos advirtieron que una proporción de productores de CV suelen pedir terrenos prestados para trabajar en su producción.

El Programa de Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) es otro instrumento creado para incentivar la conservación ambiental en las zonas forestales de México. El PSAH se dirige a territorios que aportan servicios ambientales y se propone garantizar la recarga de agua en lo alto de las cuencas al mismo tiempo que reduce la pobreza de los propietarios de bosques por medio de compensaciones para dueños de bosques (Perevochtchikova y Vázquez, 2010). Al igual que el PRONAFOR, la limitante principal del PSAH consiste en que los beneficiarios han de ser los titulares del terreno para ser propensos a recibir las compensaciones.

Certificaciones.- Son instrumentos de mercado, porque incentivan que un consumidor cuente con la información necesaria para elegir un producto determinado entre una gama de posibilidades. También ofrecen información al productor para enriquecer o asegurar ante el público la calidad de su producto (CONABIO, 2008). Tanto productores como consumidores son encausados a priorizar el cuidado ambiental y asumir los costos que eso conlleva; ya que los costos de producción y de consumo de un producto certificado se incrementan en la mayoría de los casos; debido a que minimizan los impactos ambientales (y en algunos casos sociales) a lo largo de su cadena de valor (CONABIO, 2008).

A pesar de esto, el proceso de constituir una certificación es muy costoso, ya que se deben de analizar los impactos ambientales a lo largo de la cadena de valor de un producto determinado; eso se desconoce en muchos casos y generar ese conocimiento requiere abundantes recursos

materiales y humanos (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, 2002). Hay pocas empresas certificadoras y constituir dichas empresas eleva el costo del instrumento (CONABIO, 2008). También se enfrenta a que los consumidores que prefieren los productos certificados son un público muy restringido (Sterner, 2007). Para abonar a sus deficiencias, el monitoreo de algunas certificaciones, por cuestiones de costos, se centra en las grandes empresas y descuida a las pequeñas, de tal manera que no se tiene certeza de si la cadena de valor de algunos productos certificados siguen cumpliendo las normas certificadoras. Por otro lado, se ha registrado que cuando las empresas certificadoras no cumplen las expectativas de las empresas que desean certificarse, estas buscan crear su propio etiquetado (Sterner, 2007).

Los beneficios que ofrecen las certificaciones es que, generalmente hay una relación entre la aceptación de un producto en distintos mercados, su posicionamiento y su confianza cuando cuenta con una certificación, aunque su calidad sea la misma a la de otros productos no certificados. Así, generalmente las certificaciones aumentan las ventas de los productos que ya cuidaban el ambiente (CONABIO, 2008). Como se deben pagar los costos de certificación, las empresas que desean certificarse pueden enfrentar problemas de competitividad. Por otro lado, algunos consumidores con interés en el cuidado ambiental no tienen información de opciones de productos y certificaciones que preserven los recursos naturales (CONABIO, 2008).

Otros beneficios de este tipo de instrumentos son que los productos certificados han logrado disminuir los impactos ambientales a lo largo de su cadena de valor, porque impulsan cambios a lo largo de ella (CONABIO, 2008). Además, este instrumento económico puede incrementar la estandarización de los productos y promover innovaciones tecnológicas y científicas (no necesariamente las más recientes ya que también se pueden redescubrir y revalorizar saberes tradicionales que no se habían aplicado masivamente a un determinado proceso industrial) (CONABIO, 2008).

La certificación, también llamada etiquetado verde, ha crecido en los últimos años, siendo promovida por los países europeos principalmente, para garantizar que provienen de bosques sostenibles. Un ejemplo de este instrumento son las compensaciones de carbono para mitigar el cambio climático (Sterner, 2007). Además, se ha visto que con el tiempo aumenta el valor del recurso natural porque se preserva la materia prima al no sobreexplotarlo (CONABIO, 2008). En este tipo de instrumento, el papel del gobierno es apoyar la creación de empresas y productos

certificados, así como de la promoción de estrategias para incrementar la demanda de los productos certificados y la competitividad de las empresas certificadas (CONABIO, 2008).

Las certificaciones tienen gran potencial para la preservación de los recursos forestales porque tienen la ventaja de descentralizar poco a poco la gestión gubernamental, porque las empresas asumen costos sociales (Escalante y Aroche, 2003). Pese a esto, es discutible si realmente llevan a la Sostenibilidad de diversas actividades, ya que algunas empresas locales son pequeñas y enfrentan barreras económicas y sociales para acceder a una certificación y con ello al progreso de su empresa. Así, en México para que sean eficientes las certificaciones se requiere optimizar los procesos de regulación del etiquetado verde, prestando atención en la disminución de los costos de la certificación y en la disminución de las barreras a las que se enfrentan los productores pequeños que buscan certificaciones internacionales.

El grado de complejidad que ha alcanzado el diseño e implementación de los instrumentos de política pública, ha permitido mezclar subsidios con certificaciones, dando apoyo a las empresas que buscan certificarse y a las certificadoras, sumando esfuerzos para preservar el ambiente (CONABIO, 2008). Siendo una gran área de oportunidad el coordinar las certificaciones ambientales con otros instrumentos de política pública ambiental, como los instrumentos informativos que establecen procesos de promoción de las ventajas ambientales y sociales de productos certificados entre los consumidores (CONABIO, 2008).

Las certificaciones más utilizadas en México para ecosistemas forestales son el Sistema Paneuropeo de Certificación Forestal y el Consejo de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés). Estas certificaciones permiten a las empresas certificarse en ambos sistemas, con protocolos y costos especiales, lo que representa un incentivo para las empresas. Gracias a estos sistemas, se ha avanzado en la conservación de un porcentaje considerable de territorio forestal en México, al reducir la deforestación y degradación de los bosques. Con este etiquetado las empresas mexicanas pueden incrementar sus ventas al exportar a Estados Unidos y Europa principalmente, por ello, cada vez más empresas, con múltiples regímenes de propiedad, buscan estas certificaciones. Sin embargo, hay otras barreras que obstaculizan a las empresas para incrementar sus ventas, es decir, no siempre una certificación asegura automáticamente el incremento en las ventas de un producto, hay otros factores que inciden (RSE, 2014).

El CV en México no cuenta con una certificación específica, en parte porque se desconocen muchos aspectos técnicos, económicos y sociales de su cadena de valor (Fernández, 2012). Sin embargo, se ha insertado en certificaciones para productos maderables, ya que lo que es certificado es el Plan de Manejo de un Bosque, que permite que a todos los recursos y subproductos se les coloque una etiqueta de certificación.

No obstante, solo pocas empresas de producción de CV cuentan con una certificación, lo que pone en duda de sí la forma de implementar este instrumento ha sido efectiva para esta actividad en particular. Sin embargo, las bondades que ofrecen las certificaciones han hecho que se les considere como un posible instrumento de política pública que mejore la producción de este biocombustible.

Los instrumentos de política pública más utilizados en México para la gestión del CV han sido los instrumentos legales, mientras que los subsidios y las certificaciones han sido instrumentos dirigidos a la gestión de los bosques en general, que han repercutido en algunas zonas del país para que la producción de este biocombustible se desarrolle (Ramos, *et al.* 2000). La ausencia de evaluaciones de las políticas públicas y de los instrumentos que han incidido en la producción de CV, dificultan el control de la producción de esta actividad. Por otro lado, los instrumentos informativos han sido escasamente utilizados y por ello no se han contemplado en esta revisión.

Finalmente, la producción de CV está inserta en las políticas públicas forestales mexicanas y en sus instrumentos legales y de mercado. Una evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos que han tenido dichas políticas y sus instrumentos, es una investigación que permitiría conocer la situación real de esta actividad. Con estas evaluaciones, se podrían replantear las políticas y los instrumentos aplicables a la producción de CV para avanzar hacia la Sostenibilidad forestal, al garantizar que esta actividad tiene una gestión responsable y frenar la degradación.

## **9. CAPÍTULO II. MARCO JURÍDICO APLICABLE A LOS BOSQUES EN LOS QUE SE PRODUCE CARBÓN VEGETAL EN MÉXICO**

El marco jurídico es un conjunto de disposiciones legales que sirve para concretar las atribuciones del estado en una materia específica y para delimitar cuáles son los derechos y obligaciones de los ciudadanos que quieran practicar dicha materia (Déctor, 2014). México cuenta con un robusto marco jurídico (Fig. 6) para regular las actividades ambientales dentro de su territorio y tiene su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), Tratados Internacionales, Leyes Generales y Federales, Reglamentos, Normas y Códigos. El marco jurídico ambiental mexicano dicta la forma en que se deben aprovechar y preservar todos los recursos naturales (Simental, 2010). Con aportaciones científicas, este marco determina los límites y las técnicas adecuadas para lograr que algunas actividades transiten a la sostenibilidad.

En materia forestal, un marco jurídico estable aporta mayor certidumbre y un mejor control en el uso de recursos forestales (Ibidem). Además, pronuncia la manera de actuar ante procesos de relevancia global como el cambio climático, la deforestación, la degradación ambiental o la desertificación. El marco jurídico mexicano aplicable a la producción de carbón vegetal busca garantizar que la extracción, transformación, almacenamiento y transporte de madera se rija por un Plan de Manejo Forestal, porque en él se planifica una gestión y un aprovechamiento adecuado para una extensión de terreno determinada (WWF y CEMDA, 2006)



**Figura 6.** Esquema de jerarquías escalonadas del marco jurídico que regula el aprovechamiento, transformación, almacenamiento y transporte de los productos y subproductos (carbón vegetal) forestales en México. Elaborado y modificado a partir de Galindo Soza (2018).

### 9.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En México, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) es la máxima norma que rige jurídicamente al país y que otorga garantías individuales a todos los mexicanos. De ella se desprenden todos los demás preceptos jurídicos, cómo son las Acuerdos, Leyes Generales y Federales, Decretos del poder Ejecutivo Federal, Reglamentos de las Leyes Generales y Federales, Normas Oficiales Mexicanas, Constituciones Estatales, Leyes Estatales, Reglamentos de las Leyes Estatales y los Códigos Civiles Federales y Estatales (Simental, 2010).

La CPEUM es aplicable a todo el territorio nacional y contiene todos sus asuntos en una forma general (Carmona y Acuña, 2015); dicha Constitución se refuerza con Leyes Generales para enfatizar funciones concurrentes (i.e. establecer las funciones para la Federación, Estados y Municipios) así como Leyes Estatales. La mayor parte de los temas ambientales están contenidos en las disposiciones señaladas en los artículos 2, 4, 25, 27, 73, 115 y 124, indicando claramente que aquellas facultades que no sean competencia de la Federación serán competencias reservadas a los Estados. Mientras que el artículo 73, fracción XXX indica que el Congreso expedirá las leyes necesarias para hacer efectivas las facultades implícitas.

En materia ambiental el Art. 2 de la CPEUM reconoce como un derecho la conservación y mejoras del hábitat que permita preservar la integridad del territorio. El Art. 4 señala la protección ambiental como un derecho humano y establece que un medio ambiente adecuado es una garantía Constitucional que incluye disposiciones de responsabilidad para las partes que generen daños ambientales. El Art. 25 en su séptimo párrafo dicta que se apoyará e impulsará a las empresas, tanto sociales como privadas, en beneficio general del uso productivo, bajo criterios de sustentabilidad cuidando la conservación de los recursos y el medio ambiente. Con ello se estipula que los sectores sociales y privados deben sujetarse a la sustentabilidad de los recursos y del medio ambiente.

El Art. 27 es el que trata con mayor profundidad los temas ambientales en toda la Constitución Mexicana. Los apartados que tienen estricta relación con el tema forestal e involucran la producción de carbón vegetal (CV) son el primer y tercer párrafo que toman como punto de partida que la población mexicana es propietaria del territorio nacional, así como sus aguas (párrafo 1) y sobre el derecho y aprovechamiento de interés público para hacer un uso equitativo para mejorar las condiciones de vida de la población (párrafo 3).

Con base en estos dos apartados y, aunque los bosques tengan un dueño que cuente con un título de propiedad, estos ecosistemas deben contar con un permiso gubernamental para extraer madera o transportarla, ya que los bosques pertenecen a la nación y eso implica que deben ser manejados y controlados por las instituciones de la Administración Pública.

También en el Art. 27 se tocan asuntos de justicia rural, en particular, cuando una proporción de CV es elaborada por campesinos rurales que aprovechan recursos forestales, según este artículo ellos deberían ser sujetos de derechos crediticios y asistenciales para desarrollar esta actividad

forestal. (Art. 27, fracc. XX: El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica).

El Art. 73, fracción XXIX-G estipula que se expedirán Leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, Estatal, Municipal y de la Ciudad de México, estableciendo las competencias de cada uno en materia de protección y preservación del ambiente y de restauración del equilibrio ecológico. Por ello, con base en este artículo, existen la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Art. 115 indica que se otorga la facultad a los estados en todo tema que no se encuentra reservado a la Federación y también el Art. 124 establece la diferencia entre las competencias federal y local, es decir, todo aquello que no esté expresamente señalado en la Constitución, corresponde a los estados.

## **9.2 Tratados Internacionales**

Los Tratados Internacionales son la segunda norma que rige jurídicamente al país, estando por debajo sólo de la Constitución Mexicana. Tal que, una vez que México firma un Tratado Internacional y se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF), vincula a toda la nación y sus dictámenes son aplicables en todo el territorio (Ribó, 2012). En el DOF se han publicado 185 Tratados Internacionales, de los cuales, 92 son de materia ambiental para abordar temas como el cambio climático, la desertificación y la conservación de la flora y la fauna. Cuando México firma un Tratado Internacional ambiental adquiere compromisos ante diversas instituciones internacionales y para que los compromisos globales sean válidos en México, requieren ser ratificados por el Senado de la República.

En las últimas décadas la preservación del medio ambiente ha sido un tema fundamental en la agenda global. Temas como el cambio climático, la preservación de la biodiversidad o la estabilidad de los ecosistemas forestales se han posicionado como tópicos esenciales del desarrollo mundial (Muñúzuri, 2014). El marco jurídico ambiental mexicano ha sido en gran



medida influenciado por algunos Tratados Internacionales que, hasta cierto punto, presionan a los gobiernos para vincular a la población a incentivar o regular el cuidado ambiental (e.g. La LGEEPA se redactó en 1988 como resultado de la publicación del Informe Brundtland en el contexto de la Cumbre de la Tierra en 1987).

Los Tratados Internacionales firmados por México que más han repercutido en la conservación de sus bosques son: la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) de 1975, para la regulación del intercambio comercial internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres; el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales (ILO 169) de 1989, para actividades de prospección y explotación de bienes naturales, incluidos los forestales; el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) de 1993, para la conservación de la biodiversidad; la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de 1994, para estabilizar las concentraciones de GEI que altera el sistema climático; el Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques<sup>1</sup> (REDD) de 2005; y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (UNDRIP) de 2007, para reconocer el papel de la población indígena en el combate al cambio climático; la alianza del Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) operativa desde el 2008, dirigida a la reducción de emisiones causada por deforestación y degradación forestal; y el Protocolo de Nagoya (sobre el Acceso a los Recursos Genéticos) de 2014 para promover la participación justa y equitativa a partir del uso de recursos genéticos (Smith, 2015). El Acuerdo de Escazú en 2018 para revigorizar la participación ciudadana y los derechos humanos de México en materia ambiental por medio del acceso a datos abiertos, la participación pública y la justicia ambiental -como un esfuerzo y oportunidad para promover la actividad social de reflexión sobre el futuro de los recursos naturales en el país-. Los ODS del 2030 -surgen del discurso ambientalista global de los últimos quince años, a partir de los umbrales de las nueve fronteras del planeta sobre la sustentabilidad global (Steffen, *et al.*, 2015)- plantean una hoja de ruta en México en un esfuerzo interdisciplinario ante la urgencia de actuar en términos de pobreza, hambre, modos de consumo, salud, ecosistemas terrestres, educación y bienestar, etc., (Naciones Unidas, 2018).

---

<sup>1</sup> Que en el año 2010 pasó a ser REDD+ donde ‘+’ consiste en integrar tres nuevas acciones en REDD: (1) conservación de las reservas de carbono forestal; (2) manejo sostenible de bosques; (3) incremento de las reservas de carbono para mitigar el cambio climático (Borrego, 2018)

### 9.3 Leyes Generales

La tercera posición jerárquica de normas jurídicas que rigen a la nación mexicana son las Leyes Generales, ellas integran una parte de la normatividad constitucional (Torruco, 2001). Las leyes generales consideran las concurrencias en el artículo 72 de la CPEUM; a diferencia de las leyes federales, las leyes generales delimitan funciones para la federación, estados y municipios. Así, las leyes federales no se aplican de forma igualitaria en los tres órdenes de gobierno.

La producción de CV tiene correspondencia con la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA) y con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos (LPDB).

En México LGEEPA es el instrumento jurídico que establece el sistema de competencias en materia ambiental de acuerdo al Art. 73, fracción XXIX, G de la CPEUM. Se publicó el 28 de enero de 1988 y se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente. Es aplicable en todo el Territorio Nacional y las Zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción (SEMARNAT, 1988).

En la LGEEPA existe una correlación con la producción de CV en el Art. 4º, Capítulo 1, porque indica que “la distribución de competencias en materia de regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales y el suelo, estará determinada por LGDFS. También en este artículo se estipula que “las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales implican la obligación de hacer un aprovechamiento sustentable de ese recurso”. Así, el Plan de Manejo es la herramienta que respalda un aprovechamiento sustentable y es un requisito previo e indispensable para obtener una autorización de aprovechamiento de recursos forestales.

Continuando, en el Capítulo II, Art. 100 de la LGEEPA se enuncia que “cuando las actividades forestales deterioren gravemente el equilibrio ecológico, afecten la biodiversidad de la zona, así como la regeneración y capacidad productiva de los terrenos, la autoridad competente revocará, modificará o suspenderá la autorización respectiva en términos de lo dispuesto por la LGDFS” esto explica el objeto de regular el aprovechamiento de los recursos forestales con autorizaciones

y permisos que tienen una vigencia y que obligan al propietario de un terreno forestal a admitir revisiones periódicas de autoridades competentes para garantizar que el aprovechamiento de los recursos naturales no altere el equilibrio ecológico.

Finalmente, el Capítulo IV, Art. 171, inciso IV de la LGEEPA explica por qué se requisa el CV que no cuenta con la autorización correspondiente que compruebe su legal procedencia (“... decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna, silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley”).

Por otro lado, la LGDFS publicada el 25 de febrero de 2003 se derogó por la LGDFS del 5 de junio de 2018 y es de observancia general en todo el territorio nacional. Tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del País y sus recursos, con el fin de propiciar el Desarrollo Forestal Sustentable (SEMARNAT, 2018). Esta Ley detalla todos los conceptos concernientes a los recursos forestales y las relaciones entre ellos.

La LGDFS en su Título Segundo, Capítulo 1, Art. 11 Inciso XXX establece que se debe fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico, bajo este discurso, el desarrollo de las familias que se asisten del patrimonio forestal nacional debe ser prioridad para el país. Esto se refuerza en el Capítulo Segundo, Sección VII Art. 53, Inciso VI de esta Ley, donde se estipula que se han de fomentar actividades de producción primaria, transformación y comercialización forestal en un marco de competencia, eficiencia y sustentabilidad”. Además, en su Título Sexto, Capítulo I, Art. 136, Inciso XVIII se dice que la Federación desarrollará mecanismos adecuados de financiamiento para la actividad forestal, incluyendo tasas de interés preferencial. Para reducir los riesgos asociados a la producción forestal, la Federación establecerá los instrumentos adecuados para el aseguramiento a largo plazo de la misma”. Siguiendo esto, la producción de CV estimularía el desarrollo forestal sustentable, pues es una actividad con potencial económico que permitiría también el desarrollo social de un gran número de población rural de México.

Por su parte, la LFRA fue publicada el 7 de junio de 2013 y regula la responsabilidad ambiental de quien ocasiona daños al ambiente, directa o indirectamente (SEMARNAT, 2013). Así como la reparación y compensación de dichos daños (delitos contra el ambiente y la gestión ambiental).

También estipula cuáles serán las compensaciones de estos daños a través de los procesos judiciales federales previstos por el Art. 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (SEMARNAT, 2013). Siendo que la producción de CV emite GEI, los productores deben de entregar informes que contengan datos como la técnica específica de producción, la ubicación de los hornos y la cantidad anual de carbón producido; pues todos estos datos sirven para contabilizar las emisiones nacionales y con ellos se puedan establecer acciones para contrarrestar el cambio climático, (cumpliendo así con los Tratados Internacionales Ambientales que ha firmado el país). Por todo esto, si alguien dentro del territorio nacional produce CV sin contar con la autorización correspondiente comete un delito ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y se hace acreedor de consecuencias penales.

Por otro lado, como el CV es un biocombustible que cubre las necesidades energéticas para población rural en el territorio nacional, aunque su principal uso es en la hostelería, el turismo y en áreas urbanas para celebraciones familiares (Carrillo *et al.*, 2021), se esperaría que tuviera cabida en la LPDB para su regulación -total o parcial-, su producción, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y uso eficiente. Sin embargo, aunque esta Ley fue publicada desde el 1° de febrero del 2008 para la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos y coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2008), el CV no está explícitamente pronunciado; sino que se podría incluir cuando se enuncia que se debe “prevenir, controlar o evitar la contaminación de la atmósfera, las aguas y los suelos, originada por las actividades de producción de Insumos y de Bioenergéticos” (capítulo III, Art. XIII, inciso I) ya que existe la emisión de GEI generados a partir de la producción de CV.

## **9.4 Leyes Estatales**

Son la cuarta jerarquía que rige al país y la norma práctica más importante para cada estado de la República, en concordancia con su Constitución local. Son emitidas por el Poder Legislativo de cada una de las Entidades Federativas (García, 2002), y entran en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial de cada Estado. Las Leyes Ordinarias son promulgadas para

atender aspectos relevantes y particulares de cada Estado de la República, no obstante, hay algunos Estados que no cuentan con Leyes Ordinarias ambientales y forestales. En tal caso, los Estados deben regirse por las Leyes Generales, que son de observancia federal. Con esto se delega a las Delegaciones estatales de SEMARNAT la competencia de administrar el patrimonio natural mexicano, como el otorgar las autorizaciones correspondientes para el aprovechamiento forestal. Para la regulación de los bosques, se puede destacar la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango, esta Ley fue publicada en el Periódico Oficial del Estado de Durango el 24 de junio de 2010; y busca conservar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales duranguenses.

Cabe destacar que algunos estados cuentan con Organismos autónomos, como Institutos de investigación o de administración pública, para regular las cuestiones ambientales de su Estado. También existen entidades federativas que tienen infracciones establecidas para las personas que incurran en delitos ambientales. Así, estas personas pueden ser sancionadas por las autoridades federales como locales. Todo esto se estipula en la Ley Ordinaria Ambiental de dichos Estados.

## **9.5 Decretos de Reforma**

Los Decretos son la quinta jerarquía que rige jurídicamente al país, en estos documentos se establece que la CPEUM o alguna Ley ha sido modificada, total o parcialmente, para encaminarse a regir de mejor forma una actividad o tema en específico (Art. 71 CPEUM; Ribó, 2012). Los Senadores(as) presentan una iniciativa con proyecto de Decreto de Reforma para modificar, adicionar y derogar las disposiciones existentes en la CPEUM o las Leyes. Cada decreto tiene validez oficial al día siguiente de que se publica en el Diario Oficial de la Federación y es de vigilancia nacional (Simental, 2010).

La LGEEPA cuenta con 47 Reformas, diez de ellas abordan de manera general el cuidado forestal (Reforma 2, 18, 21, 23, 29, 30, 33, 37, 41 y 44), en ellas se aborda el aprovechamiento sustentable de los recursos, el cambio climático, la responsabilidad y la restauración ambiental, la importancia de la innovación científica aplicada al sector ambiental, los límites permisibles de aprovechamiento de los recursos naturales, la gestión de residuos y la promoción de la educación ambiental. Tres Decretos de Reforma son los que están más estrechamente relacionados a la

preservación de los ecosistemas forestales y a la reducción de la deforestación y degradación forestal. La Reforma 5 decreta la necesaria expedición de la LGDFS que tendrá objetivos generales y específicos en materia forestal con criterios de la Política Nacional. Mientras que la reforma 25 aborda el tema del ordenamiento territorial, el manejo forestal y la preservación de recursos forestales. La Reforma 28 establece la importancia de realizar el Inventario Nacional Forestal, como una herramienta que ayude en la gestión forestal del país. La Reforma 41 deroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) del 2003 y expide la LGDFS del 2018. Por último, a Reforma 44 trata sobre la equidad social y de género en la política ambiental nacional.

Todas estos Decretos encaminan la gestión de los bosques a la sostenibilidad, pretendiendo impulsar el desarrollo rural como resultado del adecuado aprovechamiento forestal. La LGEEPA, por ser un eje fundamental para la normatividad ambiental en México, cuenta con numerosos Decretos que buscan legislar de mejor manera el patrimonio natural del país. Cada uno de los Decretos anteriormente mencionados establece las bases para que algún día la producción de CV sea una actividad regulada por el gobierno federal y lleve a los productores a una mejor calidad de vida.

Por su parte, la LGDFS del 2003 contó con seis reformas vinculadas con el aprovechamiento sostenible de los bosques: la Reforma 2 estipuló que se impulsaría el aprovechamiento forestal. Por su parte, la Reforma 4 dijo que se habría de garantizar la conservación del patrimonio forestal, así, el aprovechamiento debería de llevarse a cabo respetando los límites que garantizaban que los bosques se conservaran por un largo periodo de tiempo. La Reforma 6 definió qué es un Programa de Manejo Forestal y quién lo necesitaba, estableciendo así que cualquier aprovechamiento forestal debía de contar con un plan que garantizaba que la extracción respetaba los límites y por lo tanto conservaba el bosque. Siguiendo, la Reforma 7 enunció las acciones técnicas que se habían de seguir para el aprovechamiento forestal, por tanto, la extracción de madera para hacer CV debía de ceñirse a estas acciones técnicas. Mientras que, la Reforma 9 mencionó las atribuciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y justificó que esta entidad realizara operativos para verificar que todos los subproductos forestales (como lo es el CV) contaran con las autorizaciones correspondientes. Por

último, la Reforma 12 estableció las competencias de cada entidad federativa y dijo que serían las autoridades federales quienes otorgarían las autorizaciones de aprovechamiento forestal.

Actualmente, la LGDFS de 2018 cuenta con cinco Decretos de Reforma, 4 de los cuales tienen injerencia, directa o indirectamente con la producción de CV. La Reforma 2 (publicada el 26 de abril de 2021), aborda las competencias y atribuciones de cada órgano gubernamental tocante al aprovechamiento forestal. La Reforma 3 (publicada el 11 de abril de 2022) trata sobre las autorizaciones de almacenamiento y transporte de productos forestales. La Reforma 4 (publicada el 11 de abril de 2022) menciona que es atribución de la federación la autorización de centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales. Finalmente, la Reforma 5 (publicada el 28 de abril del 2022) habla sobre la obtención de recursos para el Fondo Forestal Mexicano y que estos se utilizarán para la reforestación y la restauración forestal.

Todas estas reformas a la LGDFS son las bases jurídicas para que todas las actividades de extracción forestal sigan un proceso burocrático para obtener autorizaciones y permisos para poderse realizar. Dichas autorizaciones avalan que los bosques respetan los límites de extracción y contribuyen a la conservación de los bosques nacionales. Sin embargo, existen bosques que cuentan con un plan de manejo y con todas las autorizaciones y permisos correspondientes y en la práctica rebasan los límites de extracción. Por lo tanto, el contar con una autorización federal no asegura en todos los casos que realmente se esté conservando el patrimonio forestal.

## **9.6 Acuerdos**

Los Acuerdos son la sexta jerarquía jurídica que rige a México, son un documento que establece una decisión tomada por un organismo gubernamental como una Secretaría Nacional. Se rigen por algún o algunos artículos constitucionales o de una Ley determinada y tienen la finalidad de producir efectos jurídicos (Ribó, 2012). Los acuerdos entran en vigor cuando se publican en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

El Acuerdo más relevante en aprovechamiento forestal es el publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre del 2002 (Acuerdo DOF: 24/12/2002). Dicho Acuerdo enuncia que: SEMARNAT como la competente para establecer las especificaciones, procedimientos, lineamientos técnicos y de control para el aprovechamiento, transporte, almacenamiento y

transformación que identifiquen el origen legal de las materias primas forestales”. De esta manera, queda estipulado que la SEMARNAT es la institución que debe autorizar la extracción, la transformación, el almacenamiento y el transporte de materia prima forestal (procesos de la producción de CV) en todo el territorio nacional. Y también debe ser la institución que define los procedimientos y lineamientos técnicos de cómo realizar estas actividades.

## 9.7 Reglamentos

Los reglamentos son la séptima jerarquía de herramienta legal en México, son expedidos por el titular del poder ejecutivo federal, es decir, por el presidente de la república (Ribó, 2012). Un reglamento es un ordenamiento que tiene por objeto regular una Ley específica. Siendo la LGEEPA y la LGDFS las más importantes en materia de aprovechamiento forestal.

La LGEEPA cuenta con siete reglamentos: Reglamento en materia de Evaluación del Impacto ambiental, Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido, Reglamento en materia de auditoría ambiental, Reglamento en materia de áreas naturales protegidas y el Reglamento en materia de ordenamiento ecológico. Mientras que la LGDFS cuenta con solo un Reglamento, el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Por ser la producción de CV una actividad que emite GEI, el Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera podría regular la cantidad y la calidad de las emisiones liberadas en la producción de CV. Sin embargo, en este reglamento solo se mencionan en numerosas ocasiones las emisiones contaminantes, pero no se tocan específicamente los GEI. Cabe mencionar que tampoco la producción de CV es citada, sólo se aborda en una ocasión el carbón mineral. Por su parte, el reglamento en materia de ordenamiento ecológico sólo enuncia que este debe considerar una zonificación forestal pero no aborda actividades forestales específicas. No obstante, este reglamento sí enuncia que el ordenamiento ecológico debe priorizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales al tiempo que mantiene los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. Todo esto toma relevancia cuando se hace el Plan de Manejo Forestal que



permitirá zonificar el territorio para desarrollar actividades económicas, como la producción de CV, al tiempo que se cuidan los bosques mexicanos.

Por otro lado, el reglamento de la LGDFS es un ordenamiento que “tiene por objeto reglamentar la LGDFS en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración”. En él se define al CV expresamente como un subproducto forestal que deberá acreditar su legal procedencia, en el Art. 94 de la Primera Sección del Capítulo IV. Siendo esta la única ocasión que se menciona explícitamente al CV.

Sin embargo, al ser conceptualizado como un subproducto forestal, en este reglamento, se estipula que la legal procedencia para transportarlo se acreditará con una remisión forestal, un reembarque forestal, un pedimento aduanal o un comprobante fiscal, según sea el lugar de origen y de destino (Capítulo IV, Primera Sección, Art. 95). También se estipula en el Capítulo primero y en el Capítulo segundo, la forma en que se obtienen las autorizaciones para el aprovechamiento de los recursos forestales, detallando los trámites correspondientes para obtenerlas. Mientras que el Capítulo cuarto trata sobre el transporte, almacenamiento y transformación de las Materias Primas Forestales (aquí se contemplan también los productos y subproductos forestales). El Capítulo quinto aborda los medios de control, vigilancia y sanción forestal a los infractores del presente reglamento.

Así, dicho reglamento gestiona de una manera más directa el aprovechamiento de materia prima forestal, siendo el conjunto de disposiciones para promover la factibilidad de la LGDFS en este tema. De sus disposiciones se desprenden las respuestas a las cuestiones: ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿quién?, ¿para qué?, se aprovechan los bosques en toda la república mexicana. Sin embargo, el aprovechamiento forestal, así como la producción de CV no es homogénea en todo el país, desde tiempos precolombinos, por condiciones territoriales, climáticas, sociales y culturales, por mencionar algunas causas; y las disposiciones de este reglamento pretenden que en todo el

país se aprovechen de la misma forma los recursos forestales, por lo tanto, el diseño de este instrumento de política pública tiene ese fallo que debe corregir.

## **9.8 Código Penal Federal**

El Código Penal Federal (CPF) es la octava jerarquía jurídica que rige a la nación. Es un conjunto de normas jurídicas punitivas que condensa toda la legislación aplicable y fue publicado por primera vez en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 14 de agosto de 1931, teniendo a la fecha 139 Reformas. Este código se aplica en toda la República para los delitos del orden federal. Dentro de este Código se contempla en su Capítulo Cuarto los delitos contra la gestión ambiental, estableciendo las penas a quien incurra en estos delitos. Mientras que en el Capítulo Quinto se abordan los delitos contra el ambiente, las sanciones y medidas de seguridad para la reparación o compensación del daño ambiental. También, en este Código se estipula, en su Título Vigésimo Quinto, cuáles son los delitos contra el ambiente y la gestión ambiental y las competencias de la PROFEPA.

## **9.9 Normas Oficiales Mexicanas en Materia Forestal**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son la novena y última jerarquía jurídica que rige a la nación mexicana. Las NOM son regulaciones técnicas que establecen las características de procesos o servicios específicos. Estas Normas son expedidas por las dependencias competentes y entran en vigor al día siguiente de su publicación en el DOF, con observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Deben ser revisadas cada cinco años, cumpliendo con estudios que modifiquen, cancelen o ratifiquen la Norma (SEMARNAT, 2015).

La producción de CV, al ser emisora de GEI y de provocar enfermedades bronco-respiratorias, es una actividad que podría regularse mediante una Norma Oficial Mexicana de Salud Pública, sin embargo, en ella se estipularía solo una forma de producción y se desechará el conocimiento artesanal que numerosos campesinos poseen sobre las diversas formas de hacer CV. Aunado a esto, una NOM necesita un amplio conocimiento técnico y científico de la forma de producir, de los riesgos ambientales y sanitarios de la producción y de los límites adecuados en la cantidad de

producción. Siendo una realidad que muchos de estos aspectos son desconocidos aún y que su abordaje supone elevados costos humanos y materiales, por ello para la producción de CV no se cuenta con una Norma específica.

No obstante, la NOM-005 SEMARNAT-1997 y la NOM-007 SEMARNAT-1997 son las Normas Oficiales Mexicanas que podrían relativamente abordar el tema. En la NOM-005 SEMARNAT-1997 se “establecen los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal”. Aunque los subproductos no son materia de esta Norma, ella serviría de predecesora para una Norma tocante al CV. Por otro lado, la NOM-007 SEMARNAT-1997 establece “los procedimientos, criterios y especificaciones técnicas y administrativas para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas”. Tal que, al ser el CV un biocombustible que puede ser producido a partir de las ramas de ciertos árboles, esta Norma contemplaría las notificaciones y los informes que deben presentarse para almacenar y transportar las ramas que servirán como la materia prima de CV.

Así, todo este esquema normativo conforma el marco jurídico forestal mexicano y regula la forma de producir, almacenar y transportar materia prima forestal y CV en todo el país. Todas sus jerarquías contribuyen para transitar a la sostenibilidad de los bosques. Sin ellos sería poco probable que se alcanzará la conservación del patrimonio forestal, como se ha observado en otros países que no cuentan con una legislación que regule esta labor (Aguilar, 2015). Sin embargo, no se puede olvidar que el cumplimiento de este marco jurídico es lo que realmente inclina la balanza hacia la deforestación y degradación o hacia la conservación. Dicho cumplimiento depende de la capacidad de las instituciones y de las redes de gobernanza que se tejan entre los pobladores de los bosques, sí uno de estos dos aspectos falla se compromete la sostenibilidad de los Recursos Forestales (Simental, 2010).

## 10. REFLEXIONES FINALES

Las políticas públicas y sus instrumentos son, a menudo, el principal mecanismo que disponen los gobiernos para regular la protección, aprovechamiento, acceso y disfrute de los servicios ecosistémicos (SE) que proveen los ecosistemas forestales. El marco de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM) aporta la base teórica para comprender cómo estos SE influyen en el bienestar social y, como aportación, este trabajo inserta la dimensión jurídica al análisis de la interacción entre SE y sociedad. En esta tesis se investigó el marco jurídico mexicano y las políticas públicas dirigidas a la degradación forestal. Para ello, se consideró una actividad asociada a la degradación forestal: la producción de carbón vegetal (CV). A partir de esta actividad, se complementó el análisis considerando el conocimiento y dificultades que los productores perciben cuando practican esta actividad.

En México existen políticas públicas y un marco jurídico bien establecidos para una regulación y éstas han quedado plasmados en leyes y reglamentos; de la misma manera se han diseñado mecanismos para impulsar las actividades productivas. Las políticas públicas forestales mexicanas han evolucionado con el tiempo y poco a poco transitan hacia la sostenibilidad de los bosques mexicanos. Los discursos internacionales han motivado significativamente las políticas públicas mexicanas para la protección de los ecosistemas forestales mexicanos y su aprovechamiento sostenible. La adhesión de México a organismos y acuerdos internacionales (e.g. Organización de Naciones Unidas, Banco Mundial, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Cumbre de Río, etc.), han ejercido presión internacional para dirigir el diseño de políticas públicas. El marco jurídico forestal mexicano que regula la extracción de materia prima forestal consta de nueve jerarquías jurídicas y, en su conjunto, busca regular la extracción forestal para evitar la degradación de los bosques mexicanos y minimizar la contaminación, incluida la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Existen normativas dirigidas a la producción forestal maderable -y sus derivados- como alternativas productivas para impulsar el manejo ordenado de los recursos forestales y ofrecer empleos para la población del medio rural; además, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) es el elemento operativo más importante en la práctica del aprovechamiento forestal de México. Con todo ello, la regulación de las actividades productivas -como la producción de CV- ha sido deficiente, pese a que puede comprobarse que los instrumentos normativos están creados.

Los instrumentos de política pública más utilizados en el aprovechamiento forestal mexicano son los legales, los subsidios y las certificaciones. Las últimas son un incentivo para los pobladores locales que ha permitido mitigar un poco la degradación forestal. No obstante, estos instrumentos pueden seguir mejorando para tener mayor impacto en la conservación forestal y la legalización de la producción del CV. Específicamente se propone mejorar el proceso de evaluación de las certificaciones forestales vigentes en México.

Algunos vacíos encontrados en la legislación tienen que ver con la Ley de Promoción y desarrollo de los Bioenergéticos (LPBD) y la Ley General de Cambio Climático que requieren complementarse con artículos dirigidos a combustibles renovables forestales como el CV.

La investigación realizada en esta tesis permite comprender que el estudio del CV en México es complejo y desvalorizado porque se percibe por algunas autoridades gubernamentales como arcaico y contaminante; esta opinión contrasta con los pobladores de los bosques mexicanos que ven a la producción de CV como un oficio bondadoso y tradicional que genera ingresos locales. Los profesionistas forestales que proveen asesoría técnica en estas comunidades productoras de CV sugieren que es una actividad poco rentable y retrasan y posponen este tipo de proyectos. De esta manera, aunque exista un interés institucional, el limitado desarrollo de capacidades organizativas y de gestión para consolidar la producción de CV frenan la actividad empresarial. Desde luego, la inexistencia de datos oficiales -debido a la informalidad e ilegalidad- dificulta el diagnóstico del impacto de la producción de CV en los bosques mexicanos y, por tanto, la planeación e implementación de políticas públicas adecuadas. Y esta situación constituye la principal deficiencia de esta investigación.

La producción de CV se ha fortalecido en comunidades que tienen bosques de los que solo existe esa posibilidad productiva y también por tradición cultural. Los productores de CV, en muchos casos, no son propietarios del bosque del que extraen materia prima o donde construyen el horno. Habitualmente son personas en situación de pobreza que solicitan el permiso de propietarios de bosque bajo algún acuerdo informal, es decir, su figura no se reconoce en la constitución o en el marco normativo dado que las leyes se dirigen a propietarios y otras figuras reconocidas en el marco jurídico, pero desconoce a personas que trabajan en tierras que les son prestadas por un período de tiempo, es decir, están en mercados informales. Los productores de CV pertenecen a comunidades rurales que, a menudo, carecen de bienes materiales para cubrir las necesidades

básicas, su conocimiento proviene de sus antepasados y esta producción es su medio de vida durante una parte del año. La falta de oportunidades laborales requiere el uso de bosques para subsistir, aunque ello implique en ocasiones la falta de conservación forestal. Por otra parte, el propietario del terreno autoriza, como un favor, el uso de sus parcelas y materia prima para preparar el horno de tierra y carece de un incentivo para regularizar la actividad del CV dado que la solicitud de permisos requiere que el propietario solicite el plan de manejo, efectúe pagos, invierta su tiempo y en ocasiones traslados largos hasta la autoridad pertinente para solicitar información sobre los requisitos para legalizar la producción. Una estrategia potencial para mitigar esta situación consistiría en integrar un plan de acciones por iniciativa de grupos de productores que propongan consolidar una empresa forestal comunitaria para ese propósito, sin embargo, existen pocos casos de empresas forestales comunitarias para tal fin.

Un tercer componente de peso es el mercado. Al presente, la venta directa de CV en las ciudades cercanas establece un pago que no toma en cuenta las certificaciones (ni de sustentabilidad, ni de calidad), de manera que la producción legal no implica una ganancia monetaria adicional para aquellos que buscan una certificación. El acercamiento con los productores de CV en los talleres y seminarios visitados reveló que los permisos y autorizaciones necesarios para producir CV se obtienen mediante un proceso desigual para los productores de diferentes regiones, aunque oficialmente son disposiciones a nivel Federal. En la práctica, los permisos son auspiciados en algunos Estados con instrucciones locales que apoyan a los productores y son decisivos para que éstos obtengan las autorizaciones de aprovechamiento forestal. En el ámbito local existe poca difusión entre la población sobre la existencia de las políticas públicas y sus instrumentos, aún cuando las instituciones gubernamentales han buscado acercar las políticas públicas forestales y sus instrumentos a los pobladores de los bosques.

Se propone para futuros estudios estimar los costos monetarios y el tiempo aproximado que requiere un permiso para producir CV desde el inicio del trámite hasta que obtiene su autorización de aprovechamiento forestal. Una segunda línea que podría explorarse es el análisis de la cadena de valor del CV para descubrir todas las barreras e injusticias a las que se enfrentan los productores para realizar su oficio. Por último, es necesario realizar un estudio de costo-beneficio que permita conocer qué ganan y qué pierden los pobladores al producir CV con todos los permisos, para comparar con las ganancias y pérdidas de los productores que trabajan sin permisos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. F. (2015). Gobierno y administración pública (Kindle). Fondo de Cultura Económica.
- Aguilar, G., Iza, A., Milla, V., Peña, M. (2015). Legalidad Forestal en Mesoamérica. UICN Serie de política y Derecho Ambiental N° 82. Departamento para el desarrollo internacional del Reino Unido (DFID).
- Alkemade, F., Hekkert, M., Negro, S. (2011). Transition policy and innovation policy: Friends of foes? *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1),125-129.
- Arias, A. (2006). La experiencia del PROCYMAF en la promoción del Ordenamiento Territorial Comunitario. En S. Anta Fonseca, A. V. Arreola Muñoz, M. A. González Ortiz y J. Acosta González (Comps.), Ordenamiento Territorial Comunitario: un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas (pp. 41-52). INE-SEMARNAT. México.
- Asner, G. P., Powell, G. V. N., Mascaro, J., D. E. Knapp, J. K. Clark, J. Jacobson, T. Kennedy-Bowdoin, A. Balaji, G. Paez-Acosta, E. Victoria, L. Secada, M. Valqui, and R. F. Hughes. (2010). High resolution forest carbon stocks and emissions in the Amazon. *PNAS*, 107(38), 16738-16742. <https://doi.org/10.1073/pnas.100487510>
- Ávalos, L., Borrego, A., Skutsch, M., Alvarado, F. J.J. (2019). Desafíos jurídicos y políticos de la ENAREDD+ México: legalidad en la participación social y propiedad forestal. *Sociedad y Ambiente* 23: 1-23.
- Azuela, A., (2006). Visionarios y pragmáticos. Una aproximación sociológica al derecho ambiental. México: Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales/Fontamara.
- Barton B., Merino, L. (2005). La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C., Fundación Ford.
- Berkes, F. (2017). Environmental governance for the Anthropocene? Social-ecological systems, resilience, and collaborative learning. *Sustainability*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/su9071232>.

Borrego, A. (2018). La influencia de la heterogeneidad social en el uso de los recursos naturales: inequidad forestal y REDD+. *Economía Informa*, 410, 71-80.

Borrego, A., Hernández, R. (2014). Desarrollo de comunidades rurales y degradación de recursos forestales en la región Occidente de México. *Economía Informa*, 386, 16-30. [https://doi.org/10.1016/S0185-0849\(14\)70427-X](https://doi.org/10.1016/S0185-0849(14)70427-X).

Boyer, C. R., (2007). Revolución y paternalismo ecológico: Miguel Ángel de Quevedo y la política forestal en México, 1926-1940. *Historia Mexicana*, LVII(1), 91-138.

Bray, D. (2011). Las Políticas y el Desarrollo Forestal en México: Una Historia de Éxitos y Retos. En Seminario Internacional sobre Evaluación de Políticas Públicas Forestales. Seminario llevado a cabo en la Ciudad de México.

Caballero, D.M.(2010). La verdadera cosecha maderable en México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1(1), 5-16

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322010000100002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322010000100002)

Camou, A., Ghilardi, A., Mwampamba, T., Serrano, M., Ortiz, T., Vega, E., Oyama, K., Masera, O. (2014). Análisis de la producción de carbón vegetal en la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México: implicaciones para una producción sustentable. *Investigación Ambiental* 6 (2). 2014.

Cano, I. (2017). Hacer ejido y sentido de comunidad. El devenir en la acción colectiva, el Estado y la conservación ecológica en México. Número de Antropología de los Comunes. *Revista de Antropología Social de la Universidad Complutense de Madrid*. 26(2) 2017: 259-280. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83853471004>

Cano, I. y Lazos, E. (2017). Política pública y acciones ambientales en la Costa Sur de Jalisco. *Revista Mexicana de Sociología* 79, 1 (enero-marzo, 2017): 93-122. México, D.F. ISSN: 0188-2503/17/07901-05.

Cardozo, M. (2012). Evaluación y metaevaluación en las políticas y programas públicos: estado del arte. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades. México.



Carrillo-Parra, A., Contreras-Trejo, J., Pompa-García, M., Pulgarín-Gámiz, M., Rutiaga-Quiñones, J., Pámanes-Carrasco, G., Ngangyo-Heya, M. (2020). Agro-Pellets from Oil Palm Residues/Pine Sawdust Mixtures: Relationships of Their Physical, Mechanical and Energetic Properties, with the Raw Material Chemical Structure. *Applied Sciences*, 10(18), 6383.

Carrasco, E. y Borrego, A. (2018). Hacia el manejo forestal sostenible: una revisión rápida de las políticas forestales en México. En: Ávila, A. y González, T. (2018). *Biodiversidad, Servicios ecosistémicos y los Objetivos del Desarrollo Sostenible en México*. Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y Universidad Autónoma del Estado de México. ISBN: 978 1 5323 9166 8. Pp. 279-302.

Carrillo, A.N., Hernández, H.A., Castellanos, P.B.P. (2021). El comercio del carbón vegetal y su transitar hacia la bioeconomía de México. *C3-Bioeconomy, Revista de Investigación y Transferencia en Bioeconomía Circular y Sostenible*, 2, 55-68.

Castañeda, R., J. (2006). Las áreas Naturales Protegidas de México; de su origen precoz a su consolidación tardía. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10(218).

Chidumayo, E. N. y Gumbo, D. J. (2013). The environmental impacts of charcoal production in tropical ecosystems of the world: a synthesis *Energy for Sustainability Development* 17, 86–94

Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) (2016). El derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, México, CNDH. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2018.38.11889>

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), SEMARNAT. (2017). Comunicado: Apoya CONAFOR a 25 productores de carbón vegetal de San Luis Potosí. Recuperado el 23 de julio de 2018 de <https://www.gob.mx/conafor/prensa/apoya-conafor-a-25-productores-de-carbon-vegetal-de-san-luis-potosi>

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), SEMARNAT. (2021). Carbón vegetal: una alternativa sustentable para las comunidades. Recuperado el 15 de junio de 2023 de

<https://www.gob.mx/conafor/es/articulos/carbon-vegetal-una-alternativa-sustentable-para-las-comunidades?idiom=es>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008). Capital natural de México, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. ISBN 978-607-7607-07-6.

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR] (2001). Programa Estratégico Forestal para México 2025. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR] (2011). El Ordenamiento Territorial Comunitario y el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario.

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR]. (2014). Sistema de Certificación Forestal Mexicano. Consultado en 2018 en: [www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/2500Presentación%20del%20Sistema%20Nacional%20de%20Certificación%20Forestal%20y%20de%20Cadena%20de%20Custodia.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/2500Presentación%20del%20Sistema%20Nacional%20de%20Certificación%20Forestal%20y%20de%20Cadena%20de%20Custodia.pdf)

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR]. (2015). Silvicultura comunitaria.

Consultado en 2018 en: <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/silvicultura-comunitaria/>

Comisión Nacional Forestal [CONAFOR]. (2016). Comunicado del 27 de diciembre de 2016. Consultado en 2018 en: <https://www.gob.mx/conafor/prensa/duplica-conafor-certificaciones-de-manejo-forestal-sustentable-en-edomex>

Compromiso Customedia [RSE]. (2014). La industria del carbón vegetal apuesta por la certificación FSC. Recuperado de <http://www.compromisorse.com/rse/2014/03/12/la-industria-del-carbon-vegetal-apuesta-por-la-certificacion-fsc/>

Cruz, R. J., Herrera, P. (2011). El empleo en México. Del modelo de sustitución de importaciones al modelo de libre mercado. Economía y Sociedad, XVII (17): 49-63.

De la Cruz, M.C., Herrera, G.J., Ortiz S.I.A., Ríos, S.J.C., Rosales, S.R., Carrillo-Parra, A. (2020). Caracterización energética del carbón vegetal producido en el norte-centro de México. *Madera y Bosques*, 26(2), e262197. <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2621971>

Davis, D. y Jonhson, N. (1987). *Forest Management*. New York, NY, US, McGraw-Hill.

Davis, K., Koo, H., Dell Angelo, J., D'Odorico, P., Estes, L., Kehoe, L.J. Karratzadeh, M. Juemmerle, T., Machava, D., Rodrigues, A., Ribeiro N., Rulli, M., Tatlhego, M. (2020). Tropical forest loss enhanced by large-scale land acquisitions. *Nature Geoscience*, 13(7), 482-488. <https://doi.org/10.1038/s41561-020-0592-3>.

Da Silva Machado, F. (2017). Rural change in the context of globalization: Examining theoretical issues. *Hungarian Geographical Bulletin*, 66(1), 43-53, <https://doi.org/10.15201/hungeobull.66.1.5>

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2016). Reglas de Operación 2017 del Programa Nacional Forestal. Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, Comisión Nacional Forestal (SEMARNAT - CONAFOR).

Escalante, R. y Aroche, F. (2003). Instrumentos económicos para la gestión ambiental. El caso de los aceites lubricantes usados en México. Facultad de Economía. Dirección General de Asuntos del Personal Académico. Universidad Nacional Autónoma de México.

Estevez, R. A., Squeo, F. A., Arancio, G. & Erazo, M. B. (2010). Producción de carbón vegetal a partir de arbustos nativos en la Región de Atacama, Chile. *Gayana Botánica*, 67(2), 213-222

Fernández, A. (2012). Impactos de la producción clandestina de carbón vegetal sobre los patrones espaciales de degradación forestal en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2010). *ELABORACIÓN DE UNA POLÍTICA FORESTAL EFICAZ*. Recuperado el 2 de Marzo de 2021 <https://www.fao.org/3/i1679s/i1679s00.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2017). *La transición al carbón vegetal*. Recuperado el 8 de febrero de 2021 <https://www.fao.org/3/i6934s/i6934s.pdf>

Galindo Soza, M. (2018). La pirámide de Kelsen o jerarquía normativa en la nueva CPE y el nuevo derecho autonómico. *Revista Jurídica Derecho* 7(9) 126-148.

García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, España: Gedisa.

Gerritsen, P. R., Montero C., M., y Figueroa B., P. (2003). El mundo en un espejo. Percepciones campesinas de los cambios ambientales en el Occidente de México . *Economía, Sociedad y Territorio*, IV(14), 253-278.

Gerritsen, Peter (2010), *PERSPECTIVAS CAMPESINAS SOBRE EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES*, Universidad de Guadalajara.

Ghazoul, J., Burivalova, Z., García-Ulloa, J., King, L. (2015). Conceptualizing forest degradation. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(10), 622-623.

Gibson, L., T. M. Lee, L. P. Koh, B. W. Brook, T. A. Gardner, J. Barlow, C. A. Peres, C. J. A. Bradshaw, W. F. Laurance, T. E. Lovejoy, and N. S. Sodhi. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478(7369):378-381.

González-Ramírez, M.G., Santoyo-Cortés, V., Arana-Coronado, J. Muños-Rodríguez, M. (2020). The insertion of Mexico into the global value chain of berries. *World Development Perspectives* 20: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2020.100240>.

Hackmann, H., Mose, S.C., Clair, St. A. (2014). The social heart of global environmental change. *Nature Climate Change*, 4(8), 653-655. <https://doi.org/10.1038/climate2320>

Houghton, J.E.T. & Ding, Y. & Griggs, David & Noguer, Maria & van der Linden, Paul & Dai, X. & Maskell, M. & Johnson, C.(2001). *TAR Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Report. The Intergovernmental Panel on Climate Change.

Hosonuma, N., Herold, M., De Sy, V., De Fries, R.S., Brockhaus, M., Verchot, L., Angelsen, A., Romijn, E. (2012). An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters* 7, 044009, 10.1088/1748-9326/7/4/044009

Hyde, W. (1980). *Timber Supply, Land Allocation, and Economic Efficiency*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press for Resources for the Future.

IPCC, 2022: Summary for Policymakers. Policymakers [P.R. Shukla, J. Skea, A. Reisinger, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al Khourdajie, M. Belkacemi, R. van Diemen, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, D. McCollum, S. Some, P. Vyas, (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001

Kaimowitz, D. (1988). Agricultural Cooperatives in Nicaragua: A New Flexibility. *IDS Bulletin*. Vol. 19, Issue 3. ISSN:1759-5436.

Kissinger, G., Herold, M., de Sy, V. (2012). Drivers of deforestation and forest degradation: A syntheses report for REDD+ policymakers. Lexeme Consulting. Vancouver Canada.

Lendo, E. (2011). Economía ambiental en el Corredor Biológico Mesoamericano México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN 978-607-7607-57-1.

Limón, A. M. (2020). La nueva ley general de desarrollo forestal sustentable. Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, (CEJA) A.C. [http://www.ceja.org.mx/articulo.php?id\\_rubrique=29&id\\_article=127](http://www.ceja.org.mx/articulo.php?id_rubrique=29&id_article=127)

Lohwasser, J.; Schaffer, A. y Brieden, A. (2020). The Role of Demographic and Economic Drivers on the Environment in Traditional and Standardized STIRPAT Analysis. *Ecological Economics*, 178, Article 106811. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106811>

Lucatello, S. (2015). México y la agenda mundial de medioambiente en el escenario posterior a 2015. *Revista Mexicana de Política Exterior*, núm. 103, enero-abril de 2015, pp. 189-207, ISSN 0185-6022.

Lundqvist, L. (2000). Implementation from Above: The Ecology of Sweden's New Environmental Governance. Gotemburgo, SE, University of Gotemburgo, Department of Political Science.

Mallén R., C. (2011). Editorial. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 2(6), 4-6. Recuperado en 02 de junio de 2023, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322011000400002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322011000400002&lng=es&tlng=es).

Manzón, C, M. (2015). Evaluación del impacto socioeconómico de la producción del carbón vegetal en una comunidad forestal en la Península de Yucatán, México. Tesis (M.Sc), CATIE, Turrialba (Costa Rica).

Márquez, R. (2017). La eficacia de las políticas públicas ambientales en México, 1982-2012 (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Maruyama, M., Morioka, N. (1998). El impacto de la deforestación en la Amazonia de Brasil: Los pueblos indígenas de Rondonia. *Diario de Planificación Forestal*, 4(2):71-75.

Menéndez, E. (1999). Participación social: metodología, problemas y expectativas: el caso Nicaragua, 1978-1989. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luís Mora. México, D.F.

Merino, L. (2004), Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México, Instituto Nacional de Ecología, INE, México.

Merino, L., (2018). Comunidades forestales en México. Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología*, 80(4), 909-940. Recuperado el 8 de febrero de 2021 [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032018000400909](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032018000400909)

Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. (2002). Plan estratégico nacional de mercados verdes. Bogotá. Recuperado el 14 de octubre de 2019. [https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/20152/Plan\\_Nacional\\_ngocios\\_verdes.pdf](https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/20152/Plan_Nacional_ngocios_verdes.pdf)

Morton, J.F. (2007) The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(50), 19680-19685. <https://doi.org/10.1073/pnas.0701855104>

Muñúzuri, S. (2014). La situación actual de la política forestal en México. Derecho Ambiental y Ecología, Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales, A. C.

Naciones Unidas (2000). Foro de Naciones Unidas sobre los Bosques. Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

Naciones Unidas (2018). La agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.

Noticias de Nayarit [NNC]. (2017). [NNC.MX](http://www.nnc.mx). Apoya CONAFOR con permisos para la producción de carbón vegetal. Recuperado de <http://www.nnc.mx/articulo/portada/apoya-conafor-con-permisos-para-la-produccion-de-carbon-vegetal/1485838146>

O'Brien, K., Leichenko, R. (2003). Winners and losers in the context of global change, *Annals of the Association of American Geographers*, 93(1), 89-103. <https://doi.org/10.1111/1467-8306.93107>.

Olivier, T., Scott, T., Schlager, E. (2020). Institutional design and complexity: Protocol networks structure in response to different collective-action dilemmas. In Fischer, M., Ingold, K (Eds.) *Networks in Water Governance. Plagrave Studies in Water Wovernance: Policy and Practice*. Palgrave McMillan, Cham US, pp.267-293. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-46769-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-46769-2_10)

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe de 2015*. ONU México.

Orozco-Ramírez, Q., Cohen-Salgado, D., Arias-Chalco, T., García, C., Martínez-Bravo, R., Masera, O. (2022). Barreras para la producción y el mercado de biocombustibles sólidos forestales en México desde la perspectiva de las empresas. *Madera y Bosques*, 28(1), e2812404. <https://doi.org/10.21829/myb.2022.2812404>

Pearce, D.W., J. Warford (1993). *World Without End: Environment and Sustainable Development*. Oxford University Press. Nueva York.

Ramírez, E. (2014). *Campesinos y aprovechamiento forestal: estudio de caso Tequexquínahuac, Texcoco, Estado de México*. Tesis para obtener el título de Licenciado en Planificación para el Desarrollo Agropecuario. Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM.

Ramos, M., Montoya, G. y Vásquez, M. (2000). Producción y comercialización de carbón vegetal en la microrregión Teopisca-San Cristóbal, Región Altos de Chiapas. *Revista de Geografía Agrícola*, 29, 53-71.

Rodríguez R., K., & Ávila-Foucat (2013). Instrumentos económicos voluntarios para la conservación: una mirada a su surgimiento y evolución en México. *Sociedad y Economía*, (25), 75-105.

Sánchez, R., L. 1995. Métodos de producción de carbón vegetal en México. Tesis Dr.

De Filosofa en Ciencias forestales, Pacific Westen University.

Sandoval, J. (2017). Adiós a la tradición de cocinar con carbón. Periódico El Universal, Sección De mochilazo en el tiempo. Ciudad de México. Recuperado el 25 de junio del 2023 de:

<https://www.google.com/amp/s/www.eluniversal.com.mx/colaboracion/mochilazo-en-el-tiempo/nacion/sociedad/adios-la-tradicion-de-cocinar-con-carbon/%3foutputType=amp>

Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México [SEMARNAT] (2018). Acerca de PROBOSQUE. Consultado en 2018 en: [http://probosque.edomex.gob.mx/certificacion\\_iso9001](http://probosque.edomex.gob.mx/certificacion_iso9001)

Segura, G. (2014). Quince años de políticas públicas para la acción colectiva en comunidades forestales. *Revista Mexicana de Sociología* 76, núm. especial (septiembre, 2014): 105-135. México, D.F. ISSN: 0188-2503 /14/076-especial-04.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat]. (2018). Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1992 a 2018. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos naturales [SEMARNAT] (1998). Inventarios forestales y tasas de deforestación en México. Consultado el 7 de junio de 2021.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/282934/1998.pdf>

Sedano, F., Silva, J.A., Machoco, R., Meque, C.H., Siteo, A., Ribeiro, N., Anderson, K., Ombe, Z.A., Baule, S.H., Tucker, C.J. (2016). The impact of charcoal production on forest degradation: a case study in Tete, Mozambique. *Environmental Research Letters*, 11(9), 1748-9326 <https://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/094020>



Seminario Universitario de Sociedad, Medio Ambiente e Instituciones [SUSMAI] (2018). SUSMAI: Agenda ambiental 2018, Bosques en Crisis. Seminario llevado a cabo en la Ciudad de México.

Serrano, E. y Musálem, M. (2006). Políticas públicas para el desarrollo del sector forestal en México. Comunidades forestales: manejo y aprovechamiento de los recursos naturales. Ponencia del Centro de estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.

Serrano, M. Arias-Chalico, T. Ghiraldi, A. y Masera, O. (2014). Spatial and temporal projection of fuelwood and charcoal consumption in Mexico. *Energy for Sustainable Development*, 19: 39-46.

Simental, F. y Amaury, V. (2010). Derecho ambiental. Editorial Limusa. ISBN: 9786070502224.

Steffen, W., et a., (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347, 1259855. DOI:10.1126/science.1259855

Sterner, T. (2007). Instrumentos de Política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales. Biblioteca Conmemorativa de Orton IICA/CATIE. ISBN: 9977574510, 9789977574516.

Van Meter, D. y Van Horn, C. (2007). El proceso de implementación de las políticas. Un marco conceptual. En: La Implementación de las políticas. Luis F. Villanueva (editor). Edit. Porrúa. Tomo IV. México. Pp. 97-146.

Vitz, M. (2018). A City on a Lake: Urban Political Ecology and the Growth of Mexico City. Duke Press University pp. 127.