

# Biodiversidad y manejo forestal en la Sierra Norte de Puebla

Juan Antonio **Barrón Sevilla**

La deforestación y degradación de los ecosistemas forestales se encuentran entre las principales causas de modificación y pérdida del hábitat. Aunque la tasa de deforestación en México se ha reducido, se estima que cada año aún se pierden cerca de 500,000 hectáreas (CONAFOR, 2019; SEMARNAT, 2020) con la consecuente presión sobre la biodiversidad. Hay evidencias que sugieren que las tasas de deforestación en bosques y selvas bajo manejo forestal son menores o neutras, y que, no obstante su historial de aprovechamiento, son un importante reservorio de biodiversidad (CONAFOR 2019).

## **EL MANEJO FORESTAL EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA**

Las áreas forestales destinadas a la producción maderable y no maderable se han agrupado en unidades de manejo forestal (UMAFORES), que se delimitan para realizar una planeación y ejecución ordenada de las actividades forestales. La zona de producción forestal más importante del estado de Puebla se ubica en la Sierra Norte, y corresponde a la UMAFOR 2108. Incluye de forma parcial o total los municipios de Ahuazotepec, Aquixtla, Chignahuapan, Huauchinango, Ixtacamaxtitlan, Tetela de Ocampo y Zacatlán. El tipo de vegetación bajo manejo forestal abarca un mosaico de bosques templados húmedos y subhúmedos. Aunque hay algunos remanentes de

bosques mesófilos y matorrales xerófilos, estos se encuentran sujetos a aprovechamiento restringido o forman parte de áreas de conservación (SEMARNAT, 2006; CONAFOR, 2014).

El manejo forestal se realiza a través de dos métodos: el método de manejo silvícola (MDS) y el método de ordenación de montes irregulares (MMOBI). Están diseñados para ejecutarse en condiciones ambientales distintas y por medio de la aplicación de diferentes tratamientos silvícolas. Estos implican el corte y extracción del arbolado de acuerdo con lo establecido en el programa de manejo forestal. Por debajo de la cota de 3000 msnm y en pendientes menores a 45°, se aplica el MDS. Los tratamientos silvícolas para el MDS incluyen cortas de aclareo, de regeneración y de liberación. Las cortas de aclareo se aplican para brindar un espaciamiento adecuado a los árboles, con la intención de asegurar su desarrollo para el aprovechamiento comercial. Las cortas de regeneración se ejecutan para asegurar el establecimiento de las masas forestales. Esto se fomenta por medio de la retención de árboles semilleros y su posterior extracción por medio de la corta de liberación. Para evitar los daños al arbolado provocados durante la extracción de los árboles semilleros, recientemente se ha promovido la regeneración por corta total del arbolado (“matarrasa”) y posterior reforestación. El MDS se considera un método de aprovechamiento intensivo, y su ejecución genera un mosaico de masas forestales coetáneas, de estructura regular. El MMOBI se aplica por arriba de los 3000 msnm, y se ejecuta por la aplicación de cortas de selección. Se considera un tratamiento menos intensivo y genera masas forestales incoetáneas, de estructura irregular.

Un plan de manejo forestal zonifica el área que será intervenida para definir rodales, que son formaciones vegetales relativamente homogéneas en composición arbórea y estructura de edades, que pueden diferenciarse de rodales adyacentes. Los rodales, a su vez, se subdividen en áreas de corta. Cada área de corta recibe un único tratamiento

silvícola durante un periodo denominado ciclo de corta. En la UMAFOR 2108, estos ciclos suelen tener una duración de 10 años. La aplicación de los tratamientos se rota a lo largo de un periodo más amplio que recibe el nombre de turno silvícola, que generalmente abarca 50 años. Esto trata de imitar, de forma parcial, el proceso de la sucesión ecológica (Jardel Pelaez y Sánchez-Velázquez, 1989). En el área de estudio, algunos bosques bajo manejo se encuentran en el tercer o cuarto ciclo de corta. Esto implica historiales de aprovechamiento de entre 30 y 40 años.

#### **BIODIVERSIDAD EN BOSQUES BAJO MANEJO FORESTAL**

La UMAFOR 2108 abarca el 7.6 % del territorio estatal, y un muy breve recuento del número de especies en algunos grupos biológicos, permite apreciar el aporte de esta región a la biodiversidad de Puebla. En ella se han registrado alrededor del 9 % de los helechos y afines, el 10 % de las especies de plantas con flor, y entre el 12-20 % de las especies de vertebrados terrestres reportadas para Puebla. Esto incluye 28 especies de vertebrados y 5 especies de plantas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Otro grupo menos estudiado, aunque de gran importancia, es el de los hongos. De forma preliminar, se ha estimado que en esta región se encuentra hasta un 33 % de los hongos macroscópicos conocidos para Puebla (Tabla 1).

Aunque incipiente, la información disponible permite hacer algunas observaciones. Por ejemplo, se han identificado vertebrados asociados a tipos de vegetación (CONAFOR y WFC, 2017), y una respuesta diferencial al manejo del bosque. Chávez-León (2019) registra que la riqueza de mamíferos es similar entre los dos métodos de manejo empleados en la UMAFOR. Para las aves se ha registrado una mayor riqueza en áreas sujetas a MDS, en comparación con áreas sujetas a MMOBI (López-Becerra y Barrón-Sevilla, 2018; Chávez-León, 2019). Más relevante en el contexto del manejo forestal, es la identificación de especies de aves asociadas a la aplicación de tratamientos silvícolas específicos (López-Becerra y Barrón Sevilla, 2018).

| Grupo                                      | Puebla | UMAFOR 2108 | Referencias  |
|--|--------|-------------|--|
| <b>Pteridophyta</b><br>(helechos y afines) | 289    | 26 (9)      | CONABIO, 2011;<br>CONAFOR, 2016  |
| <b>Magnoliophyta</b><br>(plantas con flor) | 4139   | 422 (10)    | Villaseñor y<br>Ortiz, 2014;<br>CONAFOR, 2016                                |
| <b>Amphibia</b><br>(anfibios)              | 64     | 12 (18)     | Parra-Olea y<br>cols., 2014;<br>CONAFOR 2017                                 |
| <b>Reptilia (reptiles)</b>                 | 129    | 22 (17)     | Flores-Villela y<br>García Vázquez,<br>2014; CONAFOR,<br>2017                |
| <b>Aves</b>                                | 595    | 122 (20)    | Navarro-Sigüenza<br>y cols., 2014;<br>CONAFOR, 2017                          |
| <b>Mammalia</b><br>(mamíferos)             | 161    | 19 (12)     | Sánchez-Cordero<br>y cols., 2014;<br>CONAFOR, 2017                           |
| <b>Fungi (hongos)</b>                      | 130    | 33 (25)     | Vázquez<br>Mendoza y<br>Valenzuela-Garza,<br>2010; Badillo-<br>Herrera, 2017 |

**Tabla 1.** Riqueza de especies para algunos grupos biológicos. Los números encerrados en paréntesis corresponden al porcentaje del total estatal.

Por su ubicuidad, este grupo es de especial interés para promover el monitoreo de la biodiversidad a nivel comunitario.

Es innegable que las actividades asociadas al manejo forestal modifican las condiciones del hábitat. Las respuestas a esto pueden ser la desaparición, arribo o permanencia de las especies en cada área de corta. No obstante, dada la naturaleza rotacional en la aplicación de los tratamientos silvícolas, se ha sugerido que no hay pérdida de especies a lo largo del turno silvícola (Deferrari y cols., 2001).

## MANEJO FORESTAL Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Los ecosistemas forestales abarcan una extensión aproximada de 65 millones de hectáreas. Poco menos de la mitad de esta superficie, alrededor de 30 millones, es gestionada por medio de programas de manejo forestal (SEMARNAT, 2020). Si se considera que esto supera los 21 millones de hectáreas que abarcaban las áreas naturales protegidas

terrestres de jurisdicción federal reportadas al 2018, el potencial del manejo forestal como estrategia de conservación puede ser extraordinario. Aunque los ecosistemas bajo manejo forestal se gestionan para la producción de recursos forestales, se han desarrollado protocolos para definir criterios y prácticas para la conservación de la biodiversidad, sin perder su carácter productivo (Jardel-Peláez, 2015). Estas prácticas tienen una orientación preventiva y están basadas en los siguientes principios ecológicos (Lindenmayer y cols., 2006): 1) Aseguran la conectividad en las masas forestales, 2) fomentan la heterogeneidad de paisaje, 3) incrementan la complejidad estructural de los rodales, y 4) conservación de ecosistemas riparios. La aplicación específica de las prácticas de conservación depende de características topográficas, geomorfológicas, tipo de vegetación y presencia de especies en riesgo. Para acceder a algunos programas de apoyo del gobierno federal, los solicitantes deben incorporar prácticas de conservación de la biodiversidad a sus programas de manejo.

El sector forestal ha implementado otra estrategia de conservación: la certificación del manejo forestal. El sistema mexicano de certificación forestal contempla dos herramientas: la auditoría técnica preventiva y la certificación en manejo forestal sustentable (CONAFOR, 2019). La primera verifica el cumplimiento de la normatividad aplicable y la correcta ejecución del programa de manejo forestal. La segunda evalúa si el programa de manejo cumple con criterios de sustentabilidad. En este caso, los productores forestales pueden elegir certificarse por la NMX-AA-143-SCFI-2015, o por los estándares del Forest Stewardship Council (FSC). Uno de los criterios evaluados es el monitoreo del impacto del aprovechamiento sobre la fauna, vegetación, suelo y agua.

Si bien no hay estadísticas desglosadas, hay experiencias que ilustran cómo el manejo forestal incide en la conservación. En este contexto, la Sierra Norte de Puebla es un referente a nivel nacional. El primer programa de manejo forestal

que incorporó prácticas de conservación de la biodiversidad fue formulado para el ejido Llano Grande, ubicado en el municipio de Chignahuapan (CONAFOR y PNUD, 2017). En un interesante ejercicio de ordenación forestal, se logró incrementar el volumen autorizado para el aprovechamiento, incrementar utilidades y empleos generados, obtener la certificación en manejo forestal sustentable por el FSC, y delimitar áreas de alto valor para la conservación. El ejido Cruz de Ocote (municipio de Ixtacamaxtitlan) cuenta con una certificación bajo la NMX-AA-143-SCFI-2015. Además de mantener áreas de conservación y franjas de protección a los cauces, contar con sitios de monitoreo, brechas cortafuego y con una zonificación de áreas de riesgo a incendios, es un extraordinario ejemplo de fomento a la participación con equidad de género e intergeneracional (Suarez, 2019). La relevancia de estas experiencias radica en los beneficios socioeconómicos generados por el manejo forestal que contribuyen a generar un contexto favorable a la conservación de bosques y selvas, su biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados.

## PERSPECTIVAS

En un contexto de austeridad y disminución del presupuesto del sector ambiental (Provencio y Carabias, 2019), es imperativo transitar hacia estrategias de conservación acordes con esta problemática. El manejo forestal que se ha promovido en México posee dos características relevantes: se planea y ejecuta bajo criterios de sustentabilidad y en su mayor parte se realiza en un contexto comunitario. Las actividades que se realizan van más allá del aprovechamiento de los recursos forestales: incluyen obras de conservación de agua y suelo, mantenimiento de caminos, capacitación constante, sensibilización acerca de la biodiversidad y participación comunitaria con equidad. Aunque poco explorado y difundido como estrategia de conservación, el manejo forestal genera condiciones adecuadas de gobernanza para el manejo

de los recursos naturales. Generar herramientas para fortalecer el manejo forestal, desarrollar esquemas de monitoreo comunitario y divulgar su aporte a la conservación, constituyen más que retos y necesidades para propietarios de bosques y selvas, dependencias e instituciones del sector ambiental: son fronteras de conocimiento para la conservación de los ecosistemas forestales.

## R E F E R E N C I A S

Badillo-Herrera MU (2017). *Hongos silvestres en bosques templados*. Tesis de licenciatura. ITSSNP. México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2014). *Estudio de cuenca de abasto para la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla*. Comisión Nacional Forestal, Asesores en Manejo de Recursos Forestales S.C. México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2016). *Estudio florístico de la cuenca de abasto de la región Chignahuapan-Zacatlán, Puebla, México*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/estudios-regionales-para-apoyar-el-manejo-forestal-sustentable>.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2017). *Estudio regional de fauna silvestre en la UMAFOR 2108*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/estudios-regionales-para-apoyar-el-manejo-forestal-sustentable>.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2019). *El sector forestal mexicano en cifras 2019*. Comisión Nacional Forestal. México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2017). *Casos de éxito. Proyecto biodiversidad en bosques de producción y mercados certificados*. Comisión Nacional Forestal; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2011). *La biodiversidad en Puebla: estudio de estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

Chavéz-León G (2019). Diversidad de mamíferos y aves en bosques de coníferas bajo manejo en el Eje Neovolcánico Transversal. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 10(56):85-112.

Deferrari G, Camilión C, Matínez-Pastur G and Peri PL (2001). Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle. 2. Birds. *Biodiversity and Conservation* 10:2093-2108.

Flores-Villela O y García-Vázquez UO (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85:s467-s475.

Jardel-Peláez EJ (2015). *Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal*. Comisión Nacional Forestal; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Zapopan, Jalisco, México.



© Aída Ortega. *La calma*, 2016.

Jardel-Peláez E y Sánchez-Vélazquez LR (1989) La sucesión forestal: fundamento ecológico de la silvicultura. *Ciencia y Desarrollo* 14(84):33-43.

Lindenmayer DB, Franklin JF y Fischer J (2006). General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131:433-445.

López-Becerra JL y Barrón-Sevilla JA (2018). Diversidad de aves en un bosque bajo manejo forestal en la Sierra Norte de Puebla, México. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología* 19(2):168-179.

Navarro-Sigüenza AG, Rebón-Gallardo MF, Gordillo-Martínez A, Peterson AT, Berlanga-García H y Sánchez-González LA (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85:s476-a495.

Parra-Olea G, Flores-Villela O y Mendoza-Almeralla C (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85:s460-a466.

Provencio E y Carabias J (2019). *El presupuesto federal de medio ambiente: un trato injustificado y desproporcionado*. Recuperado de: <https://estepais.com/ambiente/el-presupuesto-federal-de-medio-ambiente-un-trato-injustificado-y-desproporcionado/>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2006). *Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006, que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento*

*de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas*. Diario Oficial de la Federación. Jueves 30 de diciembre de 2010.

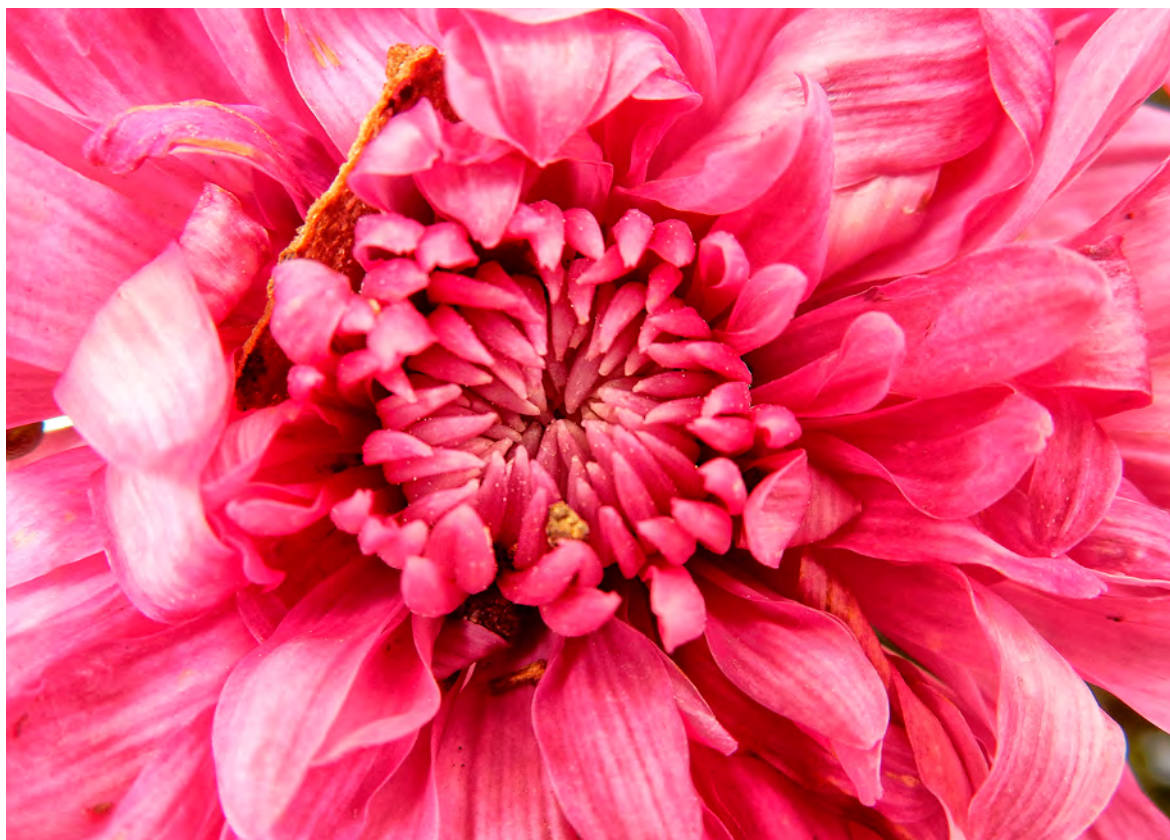
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2020). *Sistema Nacional de Indicadores Ambientales. Conjunto básico del desempeño ambiental*. Recuperado de: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores19/index.html>.

Suarez G (2019). *Cruz de Ocote, una empresa forestal comunitaria amenazada por la minería*. Recuperado de: <https://www.ccmss.org.mx/cruz-de-ocote-una-empresa-forestal-comunitaria-amenazada-por-la-mineria/>.

Vázquez-Mendoza S y Valenzuela-Garza R (2010). Macromicetos de la Sierra Norte del estado de Puebla, México. *Naturaleza y Desarrollo* 8(1):43-58.

Villaseñor JL y Ortiz E (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85:s134-a142.

**Juan Antonio Barrón Sevilla**  
**Tecnológico Nacional de México**  
**Campus Sierra Norte de Puebla**  
**[juan.bs@zacatlan.tecnm.mx](mailto:juan.bs@zacatlan.tecnm.mx)**



© Aída Ortega. *¿Cómo lo cuento?*, 2016.