



## Curso Manejo Forestal – 2021 A

### INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO<sup>1</sup>

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Denominación:</b> Manejo Forestal  | <b>Tipo:</b> Curso-taller  | <b>Nivel:</b> Pregrado                                       |
| <b>Área de formación:</b> Especializante selectiva de las orientaciones de Manejo Forestal y Conservación Biológica             | <b>Modalidad:</b> MIXTA<br>( <i>Actividades presenciales y a distancia</i> ) | <b>Prerrequisitos:</b> Ecología de poblaciones y comunidades |
| <b>Horas:</b> 60 de teoría y 20 de práctica; 80 totales   | <b>Créditos:</b> 8   | <b>CNR:</b> 33486  |
| <b>Elaboró:</b> Enrique J. Jardel Peláez, M.Sc., profesor-investigador titular C, Departamento de Ecología y Recursos Naturales |  | <b>Fecha de actualización o elaboración:</b> Enero 2022      |

#### Relación con el perfil de egreso

El manejo forestal integra el aprovechamiento sustentable de recursos naturales y servicios ambientales con la conservación y restauración de los ecosistemas de bosques, selvas y matorrales. Las y los profesionistas egresados de Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios (IRNA) desempeñan tareas relacionadas con la elaboración y puesta en práctica de planes de manejo, estudios del territorio, inventarios de recursos naturales, prestación de servicios técnicos y de consultoría, así como con la generación y aplicación del conocimiento a través de la investigación científica, tanto en unidades de producción forestal como en áreas naturales protegidas donde se conservan ecosistemas forestales. Este curso aborda los principios ecológicos y sociales que fundamentan las intervenciones técnicas, institucionales y comunicativas del manejo forestal.

#### Relación con el plan de estudios

El curso Manejo Forestal se imparte como una materia “especializante selectiva” para las orientaciones de Manejo Forestal y de Conservación Biológica de la carrera de IRNA. Para cursarlo los alumnos deben preferentemente haber cubierto las materias del tronco básico de la carrera y como prerrequisito el curso de Ecología de Poblaciones y Comunidades. Para la orientación en Manejo Forestal, este es un curso introductorio que tiene el propósito de ofrecer a los estudiantes una visión integradora estableciendo las bases para otras materias relacionadas como silvicultura, ordenación forestal, inventarios forestales, agroforestería, plantaciones forestales, botánica y entomología forestal, manejo del fuego, aprovechamiento de la madera y recursos forestales no maderables. Para la orientación en Conservación Biológica, este curso aporta elementos para el manejo de áreas silvestres protegidas, el manejo de fauna silvestre y en general, bases para la conservación biológica en áreas dedicadas a la producción forestal.

#### Campo de aplicación profesional de la unidad de aprendizaje

El curso aporta una perspectiva general y elementos de análisis crítico de la teoría y la práctica del manejo forestal en el contexto de México, un país de gran riqueza biológica y cultural en el cual más del 60% de la superficie forestal se encuentra en territorios de comunidades indígenas y ejidos. Los recursos forestales (madera, leña combustible, fibras vegetales, resinas y látex, plantas y hongos comestibles, forrajes, abonos, etc.) así como la caza y la pesca en hábitats forestales (incluyendo los

<sup>1</sup> Este formato se trabajó con base en los términos de referencia del artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara. Esta versión fue adaptada a la modalidad de educación a distancia por la suspensión de actividades presenciales durante el semestre.

cuerpos de agua y humedales ubicados dentro de paisajes forestales), son un componente importante del sustento de comunidades campesinas y de la producción de materias primas industriales y bienes de consumo que abastecen a la población urbana. Los servicios ambientales de los ecosistemas forestales juegan un papel clave en el soporte de las condiciones que hacen posible la vida en la biosfera, en la regulación del clima global y los ciclos de agua carbono y nutrientes, el suministro de recursos naturales y el mantenimiento de valores culturales. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y servicios ambientales, junto con la conservación y restauración de ecosistemas como los bosques, selvas y matorrales xerófitos, es un componente central del campo profesional de IRNA, en el cual se abordan tareas tales como: la planificación, evaluación y certificación del manejo forestal sustentable, la elaboración de inventarios integrales de recursos forestales, la prestación de servicios técnicos y de consultoría especializada, la asesoría a productores, comunidades y organizaciones civiles, la gestión de proyectos de producción, conservación o restauración, la investigación en ecología forestal y conservación biológica, y el servicio público en dependencias de los sectores medio ambiente, recursos naturales y desarrollo rural.

## **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

### **Objetivo general**

Aportar bases teóricas y conceptuales para el análisis de la interacción entre las sociedades humanas y los ecosistemas forestales y para la aplicación práctica del conocimiento científico y la experimentación en la planificación, operación y evaluación del manejo forestal, integrando el aprovechamiento de recursos naturales y servicios ambientales con la conservación y restauración de los bosques templados y tropicales (selvas) y los matorrales de zonas áridas.

### **Objetivos específicos**

- a) Entender cuál es la importancia de los ecosistemas forestales, sus servicios ambientales y recursos para la vida, el sustento y el bienestar humanos.
- b) Analizar los problemas de deforestación, degradación de ecosistemas y sobreexplotación de recursos forestales, sus consecuencias ecológicas y sociales y sus causas materiales y subyacentes.
- c) Conocer cuáles son las características particulares y los componentes del manejo forestal como un proceso social que integra objetivos de conservación de ecosistemas y biodiversidad, aprovechamiento sustentable de recursos naturales y servicios ambientales, y restauración o rehabilitación de áreas degradadas y recursos sobreexplotados.
- d) Discutir los principios, criterios e indicadores de la sustentabilidad ecológica, económica y social del manejo forestal.

## Contenido temático – Síntesis del curso

### 1. Primera unidad

#### 1.1. Introducción: objetivos y campo de acción del manejo forestal

Panorama general del curso y sus objetivos. Los conceptos de tierras, paisajes, ecosistemas y recursos forestales. Definiciones del manejo forestal. El manejo como proceso social de intervenciones técnicas, institucionales y normativas dirigido al aprovechamiento sostenible de recursos naturales y servicios ambientales, la conservación de componentes, patrones y procesos de los ecosistemas y la restauración de áreas degradadas y recursos sobreexplotados.

#### 1.2. Tierras y recursos forestales: conceptos básicos

El adjetivo “forestal” se refiere a un concepto normativo que se aplica a distintas formaciones vegetales, unidades del paisaje, sistemas de producción y conservación, estableciendo derechos, reglas y prácticas para el uso y gestión de la tierra y los recursos naturales en ecosistemas que se caracterizan por una cubierta vegetal en la que predominan plantas leñosas (árboles y arbustos) y que interactúa, a través de procesos ecológicos con otros componentes del paisaje como pastizales, afloramientos rocosos, humedales y cuerpos de agua.

#### 1.3. El concepto de ecosistema en el manejo forestal

Los ecosistemas son unidades funcionales complejas y dinámicas cuyos procesos fundamentales (interacciones entre sus componentes bióticos y abióticos, flujos de energía y ciclos de agua, carbono y nutrientes) soportan la existencia de la vida, regulan las condiciones ambientales, suministran recursos naturales y mantienen una serie de elementos valorados culturalmente por distintas sociedades, lo cual es esencial para la humanidad. Estos beneficios son conceptualizados actualmente como servicios ambientales de los ecosistemas y su mantenimiento a largo plazo es un objetivo central del manejo forestal sustentable. Las acciones de manejo intervienen en componentes, patrones y procesos de los ecosistemas, por lo cual se plantea la necesidad de adoptar un enfoque de manejo de ecosistemas. En la aplicación práctica de dicho enfoque, hay que conservar cuatro conjuntos de factores que constituyen el “ABCD del manejo de ecosistemas forestales”: (a) agua y suelos, (b) biodiversidad, (c) cobertura forestal y (d) dinámica de los patrones y procesos ecológicos.

#### 1.4. La diversidad de los paisajes forestales

Los paisajes forestales son heterogéneos. La variación en la abundancia y distribución de los recursos bióticos forestales (fuente de madera, leña, alimentos, medicamentos, fibras vegetales, resinas, látex, forrajes, abonos, etc.) y su productividad está determinada por la influencia de las condiciones del clima, el relieve, los suelos y los regímenes de perturbación (cambios de estado de los ecosistemas inducidos por disturbios ecológicos e intervenciones humanas). El conocimiento y entendimiento de los patrones y procesos a escala del paisaje es fundamental para la planificación territorial del manejo forestal. Los ecosistemas forestales forman parte de distintos biomas (las grandes regiones naturales de la superficie terrestre definidas por el clima, la vegetación y comunidades bióticas características): bosques boreales, bosques templados y subtropicales de coníferas y latifoliadas, bosques tropicales (o selvas) perennifolios, subcaducifolios y caducifolios, sabanas y matorrales de zonas áridas y semiáridas. En esta sección se presenta una caracterización de los biomas forestales de México y se realiza una práctica de campo en predios forestales de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán junto con un ejercicio de planificación territorial del manejo forestal.

### 2. Segunda unidad

#### 2.1. Deforestación, degradación y sobreexplotación: los problemas centrales del manejo forestal

Existen tres problemas centrales para el manejo forestal: (1) la *deforestación*, que es la pérdida neta de superficie forestal en un área a través del tiempo; (2) la *sobreexplotación*, que ocurre cuando la

tasa de cosecha excede la capacidad de regeneración de los recursos forestales y (3) la *degradación ecológica*, que consiste en la alteración de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas forestales reduciendo su capacidad para generar servicios ambientales. El manejo forestal tiene el propósito de contener y revertir estos problemas a través de medidas de conservación, prácticas de aprovechamiento sustentable y medidas de restauración. En esta sección se analizan las consecuencias de estos procesos y sus causas materiales o directas (el cambio de uso del suelo, las prácticas de explotación y sus impactos ambientales) y sus causas raíz o subyacentes (factores económicos, políticos, institucionales, culturales y demográficos), discutiendo sus implicaciones para la política forestal y de conservación.

## **2.2. Desarrollo histórico del manejo forestal**

Para entender las prácticas actuales del manejo forestal, sus problemas y limitaciones, y plantear enfoques alternativos, es necesario entender su desarrollo histórico, desde las formas tradicionales de manejo de la tierra y los recursos por los pueblos indígenas y las comunidades campesinas, hasta el surgimiento en los siglos XVIII y XIX del modelo clásico de manejo forestal que ha predominado hasta hoy en día. Este modelo, dirigido a la producción comercial de madera y a la protección de cuencas hidrográficas y espacios silvestres para la recreación como campos separados, basado en el control legal y tecnoburocrático centralizado en instituciones del Estado, fundamentado en la idea de que a través de la ciencia y la técnica se pueden controlar las fuerzas de la naturaleza y puesto en práctica a través de leyes coercitivas, reglas rígidas y prácticas excluyentes de los usos tradicionales de las tierras forestales, ha tenido como consecuencia procesos de degradación de los ecosistemas forestales y la generación de conflictos socioambientales que han sido una constante en la historia forestal. En las últimas décadas han surgido nuevos enfoques alternativos a ese modelo clásico, desde el enfoque del manejo de ecosistemas forestales al manejo forestal comunitario.

## **2.3. Características particulares del manejo forestal**

En esta sección se analizan las características especiales del manejo forestal: (a) el manejo forestal tiene como objetivo el aprovechamiento de recursos bióticos (organismos vivos), agua y suelos y servicios ambientales de los ecosistemas; (b) las intervenciones de manejo implican riesgos de degradación ecológica que pueden afectar la generación de servicios ambientales de los ecosistemas y la sustentabilidad de la producción de recursos forestales; (c) los ecosistemas forestales producen múltiples bienes y servicios, esto es, son multifuncionales y esto implica estrategias de manejo para uso múltiple; (d) en el manejo forestal intervienen diferentes actores con distintos intereses que pueden estar en conflicto, lo cual implica la necesidad de establecer acuerdos, normas, regímenes de derechos y mecanismos de comunicación y resolución de conflictos; (e) el proceso de regeneración y crecimiento de las especies utilizadas para la producción de madera y otros recursos ocurre a escalas temporales largas y en consecuencia el manejo forestal requiere de una visión de largo plazo y una base institucional con vocación de permanencia; (f) las intervenciones de manejo se realizan a distintos niveles de organización y escalas espaciales que se integran en unidades de gestión con superficies extensas y heterogéneas; (g) la planificación y evaluación del manejo forestal requiere de información sobre las condiciones físicas y ecológicas del territorio, las existencias y productividad de los recursos y su variación espacio-temporal; (h) la producción forestal es una actividad económica y la conservación de los ecosistemas forestales implica también la existencia de mecanismos que aseguren su viabilidad económica de largo plazo; (i) los costos y beneficios del manejo forestal deben ser asignados y distribuidos de manera justa y equitativa; (j) la complejidad y dinámica de los procesos socio-ecológicos en los que interviene el manejo forestal hace necesario un enfoque adaptativo de experimentación y aprendizaje continuos.

### **3. Tercera unidad**

#### **3.1. Componentes del proceso de manejo forestal**

El manejo forestal es un proceso que integra siete componentes básicos: (1) la definición de un régimen de derechos sobre las tierras y recursos forestales y el establecimiento de una base institucional duradera; (2) la evaluación de las condiciones ecológicas y ambientales, el inventario de las existencias de los recursos forestales y la estimación de su potencial productivo; (3) el diseño y puesta en práctica de sistemas de silvicultura y ordenación forestal; (4) el establecimiento de objetivos explícitos y la aplicación de medidas de conservación, mitigación de impacto ambiental, protección forestal y restauración ecológica o rehabilitación productiva; (5) la administración eficiente de los recursos productivos para lograr la viabilidad económica del manejo; (6) la generación de conocimiento y experiencia como parte del proceso de manejo adaptativo y el fortalecimiento de capacidades para ponerlo en práctica y (7) la integración de los distintos componentes como parte de un plan o programa de manejo que debe ser evaluado y actualizado periódicamente. Estos componentes del manejo forestal serán revisados sirviendo de introducción para los temas que serán abordados con mayor detalle en otros cursos de las orientaciones de Manejo Forestal y Conservación Biológica del plan de estudios de IRNA. En esta sección del curso se revisan las normas y el contenido de los planes o programas de manejo forestal.

#### **3.2. Silvicultura y conservación**

La silvicultura es un componente central del manejo forestal, que consiste en las intervenciones dirigidas a asegurar la regeneración y mantener o mejorar la productividad de recursos forestales, regulando la composición y estructura de los rodales en los que se subdivide un bosque o un área forestal. Aquí se revisan los sistemas silvícolas clásicos y sus variantes, con ejemplos de su aplicación en México. Se discuten también sus bases en la teoría ecológica con énfasis en los regímenes de perturbación y los procesos de regeneración y sucesión ecológica. La conservación de agua, suelos y biodiversidad, tema que generalmente se trata por separado, es abordada por su estrecha relación con una silvicultura basada en principios ecológicos. En esta sección del curso, se incluye una actividad práctica de obtención en campo y análisis de datos de inventario forestal para la caracterización de rodales y la elaboración de prescripciones de manejo silvícola, considerando los aspectos de la conservación de hábitats forestales.

#### **3.3. El concepto de sustentabilidad en el manejo forestal**

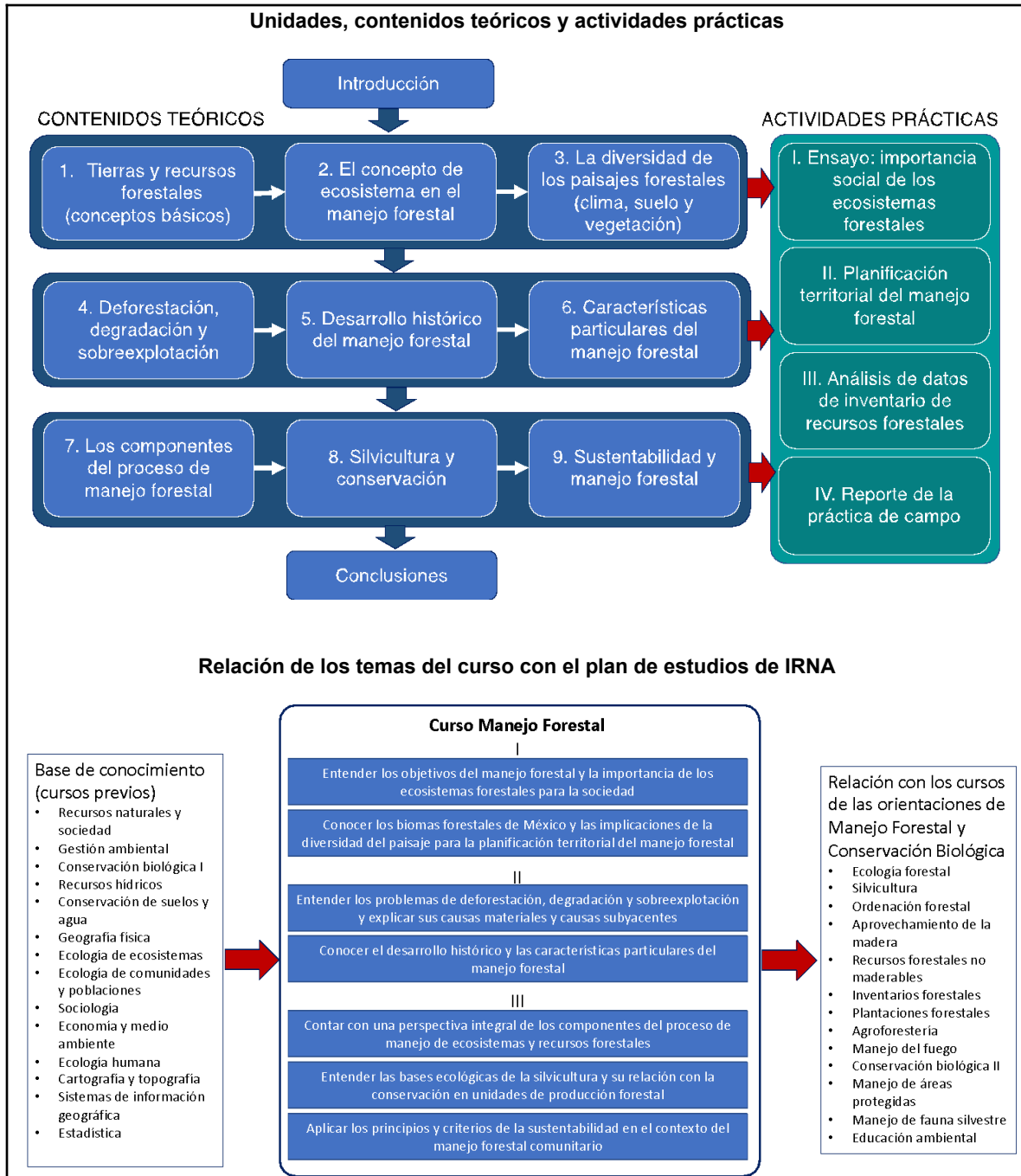
Integrando los temas revisados a lo largo del curso, se analizan los principios, criterios e indicadores de la sustentabilidad del manejo forestal y se discute su aplicación en el contexto del manejo forestal comunitario en México.

### **4. Conclusiones del curso**

Finalmente, se hace un sumario de los temas abordados durante el curso y se discuten las lecciones aprendidas.

## Estructura conceptual del curso

Los siguientes esquemas muestran la estructura del curso relacionando los contenidos teóricos y las actividades prácticas y mostrando también la relación de este curso con otras asignaturas del plan de estudios de IRNA.



### Modalidad del curso

El curso regularmente se ha impartido con clases presenciales de 1:45 horas dos veces por semana, complementadas con lecturas y tareas; se realiza una práctica de campo de dos días, a partir de la cual los estudiantes deben analizar datos obtenidos en campo y entregar un reporte escrito elaborado en equipo.

Actualmente, debido a las medidas de prevención de contagios durante la pandemia de Covid-19, se ha adoptado una modalidad mixta (“híbrida”) del curso que combina la revisión de lecturas (apuntes del curso y bibliografía complementaria) con sesiones en línea de clases y discusión de las lecturas; los estudiantes deben realizar tareas y responder cuestionarios a libro abierto. Como actividades presenciales se realizan dos prácticas de campo entregando un reporte escrito elaborado en equipo.

### Modalidad de evaluación

Los instrumentos de evaluación y puntaje se presentan en la siguiente tabla. En la modalidad mixta los cuestionarios sobre las lecturas sustituyen a los exámenes escritos. La participación se evaluará en función de la entrega a tiempo de cuestionarios y tareas, la asistencia a clases y sesiones virtuales y su participación en estas con preguntas y comentarios, así como las consultas directas al profesor (por correo, mensaje electrónico o llamada telefónica) durante el desarrollo del curso.

| <b>Instrumento de evaluación</b>                     | <b>Número</b> | <b>Puntos</b> | <b>Factor de ponderación</b> |
|--|---------------|---------------|------------------------------|
| Cuestionarios sobre lecturas y clases                | 3             | 10            | 30%                          |
| Tareas (ejercicios prácticos)                        | 3             | 10            | 30%                          |
| Reporte de la práctica de campo ( trabajo en equipo) | 1             | 30            | 30%                          |
| Asistencia y participación                           | -             | -             | 10%                          |
| <b>Total</b>   |               |               | <b>100%</b>                  |

### Elementos del desarrollo de la unidad de aprendizaje (asignatura)

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Conocimientos</b> | Conceptos básicos: recursos forestales, servicios ambientales, ecosistemas, sistemas socioecológicos, regímenes de derechos y tenencia de la tierra; principios generales de ecología forestal aplicada al manejo, sistemas silvícolas, métodos de regeneración, turno, rendimiento sostenible, manejo para uso múltiple, conservación biológica, planificación y administración del manejo forestal. |
| <b>Aptitudes</b>     | Capacidad para el análisis crítico y discusión de los problemas relacionados con el manejo forestal, para la aplicación del conocimiento científico al manejo, para el entendimiento de las perspectivas e intereses de los actores involucrados en las actividades forestales y para el trabajo en equipo y la búsqueda y análisis de información.   |
| <b>Valores</b>       | Reconocimiento de los valores del patrimonio natural, respeto a la naturaleza y compromiso con la equidad y la justicia social en relación con el aprovechamiento de los recursos y los servicios ambientales de los ecosistemas forestales.  |
| <b>Capacidades</b>   | Aplicación de técnicas básicas de inventario forestal y caracterización de paisajes forestales; uso de los instrumentos de medición forestal; aplicación de métodos básicos de análisis estadístico de datos de inventario forestal; redacción de ensayos y reportes de estudios de campo; aplicación de listas de verificación de indicadores de manejo forestal sustentable.                        |
| <b>Habilidades</b>   | Para el análisis de información y la aplicación del conocimiento al manejo forestal.  |

### Bibliografía

#### **Textos de referencia del curso:**

Jardel-Peláez, E.J. 2022. *Introducción al Manejo de Ecosistemas Forestales*. Editorial Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.

Puettman, K.J., Coates, K.D. y Messier, C. 2009. *A critique of silviculture. Managing for complexity*. Island Press, Washington D.C. [Versión en español: *Crítica de la silvicultura. El manejo de la complejidad*. Asociación Cultural y Científica Iberoamericana, Madrid, España. Disponible en: [www.bibliotecavisionnet.com](http://www.bibliotecavisionnet.com) y [www.terrabooks.com](http://www.terrabooks.com) ]

#### **Lecturas recomendadas:**

Bray, D.B. y L. Merino-Peérez. 2004. *La experiencia de las comunidades forestales en México*. Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México.

Daily, G.C., Alexander, S., Ehrlich, P. R., Goulder, L., Lubchenco, J., Matson, P. A., Mooney H. A., Postel, S., Schneider, S. H., Tilman, D. & Woodwell, G. M. 1997. Servicios de los ecosistemas: beneficios que la sociedad recibe de los ecosistemas naturales. Ecological Society of America *Tópicos en ecología* 2.



- Daniels, P.W., U.E. Helms y F.S. Baker. 1982. *Principios de Silvicultura*. McGraw-Hill, México D.F., México.
- Jardel, E.J. 2015a. *Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México.
- Jardel, E.J. 2015b. *Guía para la caracterización y clasificación de hábitats forestales*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México.
- Primack, R.B., Bray, D.B., Galletti, H.A. y Ponciando, I. (eds.). 1998. *La Selva Maya: Conservación y Desarrollo*. Siglo XXI Editores, México D.F.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México D.F., México.

### **Lecturas complementarias**

- Aplet, G.H., N. Johnson, J.T. Olson and V.A. Sample. (Eds.) 1993. *Defining sustainable forestry*. Island Press. Washington D.C.
- Bennett, B. 2015. *Plantations and protected areas. A global history of forest management*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, EUA.
- Bettinger, P., K. Boston, J.K. Siry, D.L. Grebner. 2017. *Forest management and planning*. Academic Press, Londres, Reino Unido. 349 pp.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México*. CONABIO-UNAM-Sierra Madre. México, D.F. 847 p.
- Evans, J. (Ed.) 2001. *The forest handbook*. Vol. 1. An overview of forest science. Blackwell Science. Londres, Reino Unido.
- Evans, J. (Ed.) 2001. *The forest handbook*. Vol. 2. Applying forest science for sustainable management. Blackwell Science. Londres, Reino Unido.
- Franklin, J.F., K. Norman Johnson y D.L. Johnson. 2018. *Ecological forest management*. Waveland Press, Long Grove, EUA. 646 pp.
- Lindemayer, D. B. & Franklin, J. F. 2002. *Conserving forest biodiversity*. Island Press, Washington DC, EUA.
- Oliver, C.D. & Larson, B.C. 1990. *Forest stand dynamics*. McGraw Hill, New York, EUA.
- Runyan, C. Y P. D'Odorico. 2016. *Global deforestation*. Cambridge University Press, Nueva York, EUA. 253 pp.
- Peh, S.H., Corlett, R.T., y Bergeron, Y. 2015. *Routledge handbook of forest ecology*. Rotledge, Oxon, Reino Unido.
- Peterken, G. 1997. *Woodland Conservation and Management*. Chapman and Hall, Londres, Reino Unido.
- Perry, D. A., Oren, R. & Hart, S. C. 2008. *Forest ecosystems*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, EUA.
- Smith, D.M., B.C. Larson, M.J. Kelty y P.M.S. Ashton. 1997. *The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology*. John Wiley, Nueva York, E.U.A.
- Williams, M. 2006. *Deforesting the Earth. From prehistory to global crisis*. The University of Chicago Press, Chicago, EUA.