



Facsimil de la portada de la primera edición de *Silvicultura oeconomica*, obra fundamental de von Carlowitz

La sostenibilidad aplicada en el sector de las actividades forestales cumple 300 años

F. Schmithüsen

El enfoque científico de las actividades forestales ha evolucionado pasando del concepto de producción maderera sostenible al de ordenación forestal multifuncional.

Franz Schmithüsen es profesor emérito, cátedra de Política y Economía Forestales, Instituto Federal Suizo de Tecnología, Zurich (Suiza).

El actual principio rector de la sostenibilidad tiene su origen en el sector forestal. En 1703 —300 años atrás el presente año—, el sajón Hans Carl von Carlowitz publicaba su libro *Silvicultura oeconomica* que abogaba por la conservación, el cultivo y la utilización de la madera de una manera continuada, estable y sostenible. Era también este el primer caso de uso documentado del término alemán *Nachhaltigkeit*, que designa la

sostenibilidad. Probablemente, tratábase asimismo del inicio de un enfoque científico de las actividades forestales, que, desde Europa central, terminaría expandiéndose al resto del mundo. El presente artículo recurre a fuentes históricas y contemporáneas para mostrar cómo el principio de sostenibilidad ha ido impregnando los planteamientos forestales allende el ámbito europeo, y sigue siendo la luz que guía las actividades forestales en el día de hoy.

LOS COMIENZOS

Primeras reacciones a la sobreexplotación y a la degradación de los bosques

Para conservar los bosques en Europa se tomaron múltiples medidas preventivas. En Alemania, por ejemplo, ya en 1300 el derecho natural mencionaba que la tala debía ser moderada y no debía causar devastaciones (Mantel, 1990). Aldeas, asociaciones agrarias comunales, monasterios y ciudades adoptaron con este fin reglas específicas. Las medidas incluían la prohibición de cortar los árboles que producían alimentos (p. ej., fruta) y productos forestales no madereros. Los bosques situados en las cercanías de los asentamientos humanos fueron reservados para uso de las personas de la localidad, y se dividieron en zonas de desmonte (áreas de rotación) que debían ser cosechadas todos los años y luego quedar protegidas del pastoreo hasta que la regeneración arbórea estuviese asegurada.

En la Francia medieval, el concepto de sostenibilidad apareció en la semántica de la antigua palabra *soustenir* (sostener), un término técnico que figuraba en la *Ordonnance de Brunoy*, primera ley francesa conocida que se ocupa de la ordenación de los cursos de agua y los bosques. Promulgada en 1346 por Felipe VI, la ley estipulaba que «Los propietarios de cursos de agua y de bosques harán averiguaciones, visitarán todos los bosques y realizarán ventas que permitan que esos bosques se mantengan en buenas condiciones y puedan sostenerse por sí mismos perpetuamente».

En Gran Bretaña, en 1664, *Sylva: a discourse of forest-trees and the propagation of timber in His Majesty's dominions*, obra de John Evelyn, fue presentada al rey, a la Sociedad Real y al público (Grober, 2007). El libro fue reeditado varias veces durante el siglo XVII y estimuló la plantación de millones de árboles, incluso en los parques que rodeaban las fincas rurales de la aristocracia terrateniente.

Una demanda en aumento

En última instancia, estos esfuerzos encaminados a asegurar la conservación y ordenación de los recursos forestales

resultaron insuficientes. La expansión de la demanda de madera en Europa en el siglo XVII durante la primera época de la industrialización condujo a la exploración siempre más intensa de los bosques utilizables y a la explotación sistemática de los rodales de reciente apertura (Mantel, 1990). En Alemania, Austria y Suiza, urgía abastecer en madera a la minería y la industria salinera. En países costeros como Gran Bretaña, Francia, Portugal, España y Suecia, la continuidad de un suministro

de madera para la construcción naval era una de las principales preocupaciones. La presión a favor de la obtención de madera y de tierras agrícolas determinó grandes talas, el desmonte total y una regeneración inadecuada. Esto tuvo efectos adversos considerables en el estado de los bosques, como lo evidencian las reacciones de observadores contemporáneos independientes y las campañas llevadas a cabo por los habitantes locales, amén de descripciones, en tono desesperado, de las áreas



Leñadores, en un grabado que forma parte de la obra *Silvicultura oeconomica* de von Carlowitz

desbrozadas y bosques sobreexplotados. La superficie de los bosques de latifoliadas y bosques mixtos se redujo, y hubo cambios en la distribución de especies arbóreas tales como el haya, el roble, el pino y el abeto. Hacia principios del siglo XVIII, ya resultaba imposible satisfacer la demanda de madera porque la explotación forestal hacia bosques previamente inutilizados había tocado su límite.

VON CARLOWITZ Y EL IMPULSO EN FAVOR DE LA *NACHHALTIGKEIT*

En 1713, en calidad de jefe de la administración minera de Sajonia, Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) publicó *Sylvicultura oeconomica, oder hauf-wirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht* (en breve, «Economía de la silvicultura: instrucciones para el cultivo de árboles silvestres»). En este tratado de 300 páginas, von Carlowitz se basó en su propia experiencia, en publicaciones de terceros, en sus contactos y visitas internacionales, y en su convicción de que era necesario abrazar un nuevo enfoque con la finalidad de utilizar los bosques de forma sostenible (véase el recuadro). Una segunda edición aumentada del libro, con una nueva sección redactada por el editor Julius Bernhard von Rohr, apareció en 1732, 18 años después de la muerte de von Carlowitz. El texto se convirtió en lectura obligada no solo para varias generaciones de forestales sino también para administradores y gestores gubernamentales de la industria minera. *Sylvicultura oeconomica* puede aún ser leída sin dificultad, y en muchos aspectos su contenido sigue siendo tan fresco y pertinente hoy como lo era cuando fue escrita.

En *Sylvicultura oeconomica*, von Carlowitz se refería a la carencia de madera y describía sus causas observando «que, con el pasar del tiempo, muchas provincias europeas se encontrarán con que sus bosques han sido explotados en exceso y que las masas forestales han quedado esquilmas». Von Carlowitz no solo diseñó un marco para un sector forestal y de la elaboración de la madera moderno, sino que también creó el término *Nachhaltigkeit* («sostenibilidad») por analogía con el concepto de *nachhaltige Nutzung* («uso sostenible»). Suya es la definición de lo que en las décadas siguientes ha sido la idea básica de la ordenación forestal:

Hans Carl von Carlowitz



Hans Carl von Carlowitz, 1645–1714

Hans Carl von Carlowitz, hijo de un técnico forestal, nació en la ciudad sajona de Chemnitz (Alemania) hacia fines de la Guerra de los treinta años. Estudió derecho y administración pública en Jena, aprendió idiomas y en su juventud pasó cinco años viajando por Europa y haciendo recorridos que lo llevaron desde Suecia hasta Malta, con estadías prolongadas en Leyden, Londres y París (Grober, 2010, 2012). A su regreso a Alemania, von Carlowitz se incorporó al servicio estatal. En 1677, a la edad de 32 años, fue nombrado administrador de minas, y en 1711 le fue encomendada la dirección de la industria minera en la Corte del Elector de Sajonia. Vivió en Freiberg, en las estribaciones de los montes Metálicos, que son conocidos por sus minas de plata.

Las minas de Sajonia estaban en auge y empleaban a alrededor de 10 000 mineros. Sus hornos de fundición devoraban enormes cantidades de carbón vegetal, leña y madera de construcción, y von Carlowitz se encargaba de asegurar el abastecimiento de madera. De este modo tuvo que encarar el principal problema de la industria de aquella época: la falta de madera. Habían sido explotadas amplias zonas forestales, y era poco probable que las áreas devastadas volvieran a ser productivas en muchos años. Los árboles habían sido cortados generación tras generación, los rodales maduros habían desaparecido, y no se hacía esfuerzo alguno para regenerar los bosques. El pastoreo extensivo del ganado vacuno, cerdos y cabras, además de la agricultura de subsistencia, impedía la recuperación del bosque. En muchos casos estas prácticas agrícolas habían tenido consecuencias adversas duraderas en la fertilidad de los suelos y se veían exacerbadas por la recolección de hojarasca, por ejemplo.

Von Carlowitz era un crítico acerbo de esta mentalidad corta de miras impulsada por el afán de conseguir ganancias rápidas, que conducía a una explotación despiadada de los bosques y su madera y a la conversión de los bosques en terrenos agrícolas. Elaboró ideas orientadas a asegurar un suministro duradero de madera y a crear un recurso económico permanente. Sugirió otras medidas que aún hoy están en el centro de la sostenibilidad, tales como la mejora de los sistemas de aislación térmica de las casas, el uso de hornos de fundición energéticamente eficientes y el perfeccionamiento de las prácticas de ordenación de las tierras.

Más importante aún era su mensaje —argumentado con fuerza pero simple de contenido— de que no habría suministro futuro de madera si las áreas cortadas no eran replantadas sistemáticamente. Esto implicaba no solo que el Estado debía tomar medidas jurídicas y económicas exhaustivas, sino que era necesario hacer un replanteamiento radical del problema forestal y llevar a cabo un mayor esfuerzo para persuadir a la gente de la necesidad de plantar árboles y mantener la regeneración del bosque. También suponía establecer un servicio forestal competente, dotado de especialistas

el recuadro continúa



La Freiberg moderna (Alemania)

D. MÜLLER

continúa de la página anterior

que comprendiesen tanto las bases biológicas de la plantación de árboles como las tareas de gestión relacionadas con la puesta en marcha de un régimen de producción maderera permanente.

Sylvicultura oeconomica fue escrita de acuerdo con la tradición del mercantilismo, que era la hipótesis económica predominante en la época. Esa teoría dio a luz un nuevo enfoque racional de la sociedad y del cambio, además de la comprensión humana del funcionamiento de la naturaleza y de la relación del hombre con ella. Fue concebida en el espíritu de la Ilustración y la edad de la razón, y marcó el comienzo de la ciencia y la enseñanza forestales.

El trabajo de von Carlowitz no ocupa de ninguna manera un lugar aislado. Von Carlowitz aprendió de otros, que a su vez aprendieron de él. Gracias a su amplio conocimiento de la bibliografía forestal, le fue posible comparar la situación de los bosques en Sajonia con la de otros países europeos. Estaba al tanto de las innovaciones que se habían realizado en otros lugares para elaborar formas de uso más productivo de la tierra, tanto en el sector agrícola como en el forestal. Durante su estancia en Francia se familiarizó con las reformas jurídicas de Colbert, que condujeron a la redacción del Código Forestal de 1669. En su libro, von Carlowitz cita abundantemente el nuevo código y declara que en él ya estaba contenida la mayor parte de su propia obra. Visitó el bosque de Montello en el Alto Adigio, que la ciudad de Venecia sometía a ordenación con el propósito de suministrar maderas duras para la construcción de las naves de su flota. Y, probablemente, von Carlowitz conocía *Sylva*, el libro de John Evelyn (véase el texto principal).

La mayor expresión del arte, ciencia, diligencia y organización de estos países consistirá en la forma en que se lleve a cabo la conservación y el cultivo de la madera, con la finalidad de que el aprovechamiento de este bien pueda tener continuidad, estabilidad y sostenibilidad. Es esta una providencia indispensable que, de no ser satisfecha, podría acarrear la puesta en peligro de la supervivencia misma del país.

El concepto carlowitziano de sostenibilidad fue desarrollado más ampliamente por otros especialistas. En su libro *Grundsätze der Forst-Ökonomie* («Principios de economía forestal»), Wilhelm Gottfried Moser (1757), un administrador e ingeniero forestal, se refirió a los elementos intra e intergeneracionales de la *Nachhaltigkeit*: «La sostenibilidad de la economía es tan razonable, justa y sabia cuanto que es cosa cierta que el hombre no vive tan solo en beneficio de sí mismo sino también en provecho de los demás y de la posteridad». Georg-Ludwig Hartig (1795) formuló el principio de la sostenibilidad desde una perspectiva intergeneracional, observando, en su libro de texto *Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holzertrags der Wälder* («Sistema fiscal del sector forestal»), que:

No es posible elaborar ideas sobre una explotación forestal sostenible ni esperar que tal explotación pueda lograrse si el cálculo de la asignación de la madera en los bosques no se realiza de acuerdo con la sostenibilidad ... En consecuencia, una gestión sabia de los bosques debe proceder imponiendo gravámenes (fijando una base de valor) lo más alto posibles sobre los bosques, pero apuntando a utilizarlos de manera tal que las generaciones futuras puedan sacar de ellos al menos las mismas ventajas que las presentes.

En esta última frase es posible ver las semillas del moderno concepto de desarrollo sostenible, que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987) definió como «aquél [desarrollo] que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades».

En 1841, Carl Heyer aludió a la sostenibilidad de la producción de madera al puntualizar que un bosque podía considerarse «ordenado de forma sostenible si se ha tenido cuidado en regenerar todas las masas que han sido taladas con el propósito de mantener el suelo que se destina a la producción forestal». El técnico forestal suizo Karl Albrecht Kasthofer, que

había estudiado en Heidelberg y Gotinga, tradujo así el significado de la palabra *Nachhaltigkeit*: «el producto sostenible y equivalente que procede de un bosque».

EL PRINCIPIO DE LA NACHHALTIGKEIT SE DIFUNDE Europa

La *Nachhaltigkeit* comenzó a adquirir realidad en la investigación y la educación forestal científicas a comienzos del decenio de 1800 (Grober, 2007). Las primeras escuelas forestales privadas donde se enseñaba dasonomía práctica se establecieron en el macizo del Harz y en Turingia (Alemania). Heinrich von Cotta fundó un instituto forestal en Tharandt (en Sajonia, Alemania) en 1811. Existían fuertes relaciones profesionales entre Alemania y Francia: Bernhard Lorentz, nativo de Alsacia, en Francia, y amigo de larga data de Ludwig Hartig, fue el fundador y primer director de la Escuela Forestal Nacional Francesa de Nancy. Tras la creación de la escuela, en 1824, no tardó en dictarse, en 1827, el Código Forestal francés.

Paso a paso se promulgaron en Europa políticas y leyes y principios normalizados que reglamentaban el uso de los recursos naturales renovables. Se elaboraron modelos silvícolas de la producción maderera para adaptar la cosecha a la capacidad productiva a largo plazo de los rodales. Los expertos e investigadores forestales europeos se volvieron figuras conocidas; y gracias a la reputación lograda, las escuelas y academias técnicas atrajeron a estudiantes extranjeros. Los diplomados en esas escuelas viajaron a otros países y difundieron la idea de la producción maderera sostenible. Por ejemplo, Johann Georg von Langen, un ingeniero forestal influyente, fue durante muchos años consejero de la Corte danesa y ayudó a elaborar los principios de la ordenación de los recursos forestales en Dinamarca y Noruega.

El zar Pedro I (Pedro el Grande) y la zarina Katharina (Catalina la Grande) recurrieron a expertos alemanes para instaurar la profesión forestal en Rusia. Pedro el Grande viajó Sajonia en 1698 y regresó a ese estado en 1711 para entrevistarse con von Carlowitz y visitar las minas de sal. Posteriormente, contrató a mineros de Sajonia para poner en marcha la industria minera en Rusia (Grober 2010, 2012). El instituto de educación forestal

más antiguo —aún en funcionamiento— es la Academia Forestal de San Petersburgo, que fue inaugurada en 1803. A mediados del siglo XIX, estudiantes españoles y portugueses fueron becados para realizar estudios en Alemania y jugaron un papel decisivo en el establecimiento de las primeras escuelas y administraciones forestales modernas y en la publicación de los códigos forestales de sus respectivos países (Rojas-Briales, 1992).

A continuación se ilustra, con algunos ejemplos sacados de la India y los Estados Unidos de América, la difusión que alcanzó el principio de la *Nachhaltigkeit* más allá de Europa.

India y Birmania

En la India bajo dominio británico, la tala no estaba reglamentada en la primera mitad del siglo XIX. Por iniciativa de

Hugh Cleghorn, en 1850, la Asociación Británica de Edimburgo formó un comité encargado de estudiar la destrucción de los bosques. En 1855, Lord Dalhousie, gobernador general de la India, emitió un memorando en el que se hacía un llamamiento a favor de la ordenación forestal.

Dietrich Brandis, nacido en Bonn (Alemania), estudió en las universidades de Copenhague, Gotinga, Nancy y Bonn; más tarde fue catedrático de botánica en esta última universidad. Se incorporó al Servicio Forestal Imperial Británico en 1856, ejerciendo el cargo de superintendente de los bosques de teca en Birmania oriental. Luego de transcurrir siete años en Birmania fue nombrado inspector general de los bosques en la India, puesto que ocupó durante 20 años. Brandis promovió el «sistema taungya», una forma de agrosilvicultura incipiente: los aldeanos

aportaban su mano de obra para los trabajos de aclareo, plantación y deshierbe de las plantaciones de teca, y en compensación les era permitido plantar cultivos alimenticios entre las plántulas durante los primeros años del ciclo biológico, antes del cierre del dosel. Sin embargo, a medida que aumentaba la distancia entre la aldea y cada nueva área forestal establecida, resultó siempre más difícil mantener las plantaciones; y posteriormente la propia población local manifestó su oposición a la existencia de estas (Gadgil y Guha, 2006).

Brandis elaboró unas tablas del crecimiento y rendimiento de la teca que permitieron determinar de modo fiable los volúmenes anuales de corta permitida en régimen de ordenación sostenible. Se diseñaron planes de protección forestal para proteger los árboles de las enfermedades y los incendios; se formularon reglas para la compra de la madera y se pusieron en práctica grandes planes de plantación de teca. Fue fundado el Servicio Forestal de la India, con sus distritos administrativos y operativos que funcionaban bajo la responsabilidad de los conservadores forestales, y Brandis fue el director de ese servicio. Brandis también preparó una nueva legislación forestal y ayudó a poner en marcha diversos institutos de investigación y capacitación forestal, en particular el Instituto Imperial de Investigación Forestal de Dehra Dun en 1906. Muchos de los logros de Brandis fueron valiosos para otros países asiáticos y africanos, y contribuyeron a la expansión de las prácticas forestales sostenibles.

Estados Unidos de América

El concepto de *Nachhaltigkeit* llegó a los Estados Unidos de América a través de varios canales. Uno de ellos fue Bernhard Fernow (1851-1923), quien estudió ciencia forestal en la Universidad de Königsberg y la Academia Forestal de Münden antes de casarse con una mujer americana y establecerse en los Estados Unidos de América. En su calidad de jefe de la División Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, cargo que ocupó de 1886 a 1898, Fernow se aplicó a establecer un sistema forestal nacional, a introducir la ordenación forestal científica y a

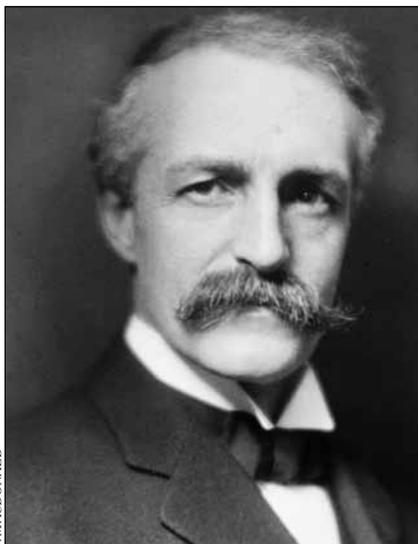


La teca más grande del mundo, bosque de Parambikulam, Kerala (India)

proteger las cuencas hidrográficas. De 1898 a 1903, Fernow fue el primer decano del Colegio Forestal del Estado de Nueva York en Cornell; y en 1907 se convirtió en decano fundador de la Facultad Forestal de la Universidad de Toronto en Canadá. En 1902 creó el *Forest Quarterly* (que más tarde se llamaría *Journal of Forestry*) en Cornell, y fue redactor jefe de la publicación hasta su muerte.

Los vínculos científicos y profesionales que enlazaban los Estados Unidos de América con Europa se fortalecieron a lo largo de la carrera de Gifford Pinchot (1865-1946). Después de diplomarse en la Universidad de Yale en 1889, Pinchot, siguiendo el consejo de Dietrich Brandis, a la sazón catedrático en Bonn, se inscribió en un curso forestal de un año para oficiales superiores que se especializaban en ordenación forestal en la Escuela Forestal Nacional Francesa de Nancy. Durante su permanencia en Europa, Pinchot se familiarizó con el trabajo de los principales investigadores, tanto mediante contactos personales como por la lectura de obras publicadas; también asimiló las experiencias de los profesionales forestales y aprendió de sus propias excursiones por los bosques de Francia y Alemania. Más tarde en su carrera en los Estados Unidos de América, Pinchot regresó en más de una oportunidad a Europa para visitar a los colegas que había conocido durante su estancia en Nancy. En 1898, sucedió

Gifford Pinchot en 1909. En la época en que fue hecha esta fotografía, Pinchot era el primer Jefe del Servicio Forestal de los Estados Unidos



F. MACDONALD

a Fernow como Director de la División Forestal. En 1905 Pinchot fue nombrado Jefe del recientemente creado Servicio Forestal de los Estados Unidos, cargo en el que se mantuvo hasta 1910.

Pinchot comprendió que si los americanos querían emprender la plantación de árboles como actividad con finalidad económica, era necesario que dispusiesen de pruebas claras y convincentes de que la forestería sostenible, realizada por terratenientes privados, recompensaría los fondos que habían sido invertidos porque la sostenibilidad es generadora de ingreso —tanto a plazo breve como en el futuro distante. Pinchot también pensaba que el sistema en que se basaba la *Nachhaltigkeit* europea no era la forma de proceder en los Estados Unidos de América. En la mayor parte de la Europa de ese tiempo, el ciudadano común participaba escasamente en el uso y ordenación de los bosques estatales y comunales, y la toma de decisiones se dejaba en manos de la administración forestal estatal, sin duda competente y especializada. Durante su estancia en el extranjero, Pinchot había observado sin embargo que el Sihlwald de Zurich constituía una excepción: era un ejemplo de *Nachhaltigkeit* en el que la gente de la localidad tenía voz directa. Pinchot creía que los Estados Unidos de América, con su sistema político democrático, no conseguiría implantar las actividades forestales sostenibles sin el consentimiento y la participación activa de los ciudadanos. El establecimiento de una política exhaustiva de conservación de los recursos naturales requería la comprensión y apoyo del público, de los terratenientes privados y de los encargados de la política americanos.

El libro de Pinchot, *Breaking new ground*, publicado póstumamente en 1947 (Pinchot, 1947), presenta una asombrosa visión analítica de los orígenes de las actividades forestales sostenibles en los Estados Unidos de América. Su autor había conseguido combinar su conocimiento del sector forestal con un entendimiento profundo de las circunstancias políticas, económicas y sociales que determinan la sostenibilidad en su país. La obra sigue siendo de actualidad porque encara muchos de los problemas fundamentales del desarrollo forestal en las sociedades modernas.

CREACIÓN DE UN SECTOR FORESTAL MULTIFUNCIONAL EN EUROPA

El proceso que llevó a la creación de un sector forestal productivo en Europa durante los siglos XIX y XX es un modelo para la promoción de la ordenación sostenible de los recursos renovables en otros sectores. El aspecto decisivo que marcó la transición que condujo de la regulación de la ordenación forestal local a la aplicación del principio de la *Nachhaltigkeit* fue el reconocimiento de que los bosques podían ser usados permanentemente como unos recursos renovables gracias a los cuales se alcanzaría la rentabilidad y eficiencia en las actividades comerciales e industriales, al tiempo que la capacidad productiva forestal se mantendría o incluso se acrecentaría. En Europa, de resultas de unas prácticas silvícolas altamente desarrolladas que se ajustan al principio de la *Nachhaltigkeit*, tanto las existencias en formación como los índices de incremento anual han aumentado desde comienzos del siglo XIX. Hoy en día es posible extraer volúmenes de madera en rollo considerablemente mayores de los que había disponibles hace 200 años.

Durante el siglo XIX existía una dicotomía entre los sistemas de producción agrícola y los sistemas de producción forestal debido a que los esfuerzos que se llevaban a cabo iban encaminados, por una parte, a intensificar la producción de las tierras arables y pastizales, y, por otra, a limitar los daños que sufrían los rodales y a implantar condiciones que permitiesen incrementar la producción de madera. Esto determinó cambios importantes en el paisaje: por ejemplo, muchos biotopos ricos en biodiversidad, que se habían desarrollado bajo los sistemas menos intensivos de ordenación de las tierras, desaparecieron o se redujeron en tamaño.

Para mediados del siglo XIX, la sostenibilidad de la producción de madera se había convertido en un asunto al que los ingenieros forestales, en el sector público y privado, prestaban particular atención: ellos calculaban las cantidades cosechables anuales permitidas en relación con el crecimiento y el rendimiento de los bosques en pie. Uno de los métodos para regular el índice de la cosecha de madera consistía en un sistema de asignación de los terrenos (*Flächenfachwerk*) con



Bosque de hayas naturales, Alemania

arreglo al cual el bosque era dividido en secciones de cosecha anual. Más tarde se introdujo el método de asignación por volúmenes (*Massenfachwerk*), que daba cuenta de las diferencias de capacidad del suministro maderero por unidad de superficie. Conforme a este último modelo, las existencias en formación totales utilizables se dividían de acuerdo con el período de rotación planificado. Los métodos más recientes incluyen regulaciones en materia de ordenación, que se basan en el incremento anual del rodal, y un método de control en el cual el ajuste de la sostenibilidad se realiza en función de una evaluación periódica del desarrollo de las existencias en formación.

Con la generalización del uso del carbón y el petróleo, las mejoras en las infraestructuras y la intensificación de una producción agrícola que se apoya en la mecanización y los fertilizantes, se redujo la presión a que habían estado sometidos los bosques para producir madera como fuente de energía, y se crearon las condiciones para que los bosques pudieran ser utilizados como fuente de suministro duradera de madera para el sector de la elaboración industrial. La puesta en práctica del principio de la *Nachhaltigkeit* significó deber ajustar la intensidad de las cortas al potencial productivo a largo plazo de los rodales y sitios forestales. Se elaboraron técnicas

silvícolas para la regeneración, los cuidados culturales y el aclareo de las masas jóvenes, y para el ajuste de las especies a las condiciones del lugar y los usos finales. La ecología forestal adquirió rango de disciplina importante de la investigación y el desarrollo forestales (Dupuy, 2005).

La importancia de la tenencia de bosques

Para garantizar la continuidad y el incremento del suministro de madera se hacía necesario realizar cuantiosas inversiones privadas y públicas, propósitos que sin embargo no era posible lograr a menos que las condiciones de la tenencia de bosques estuviesen aseguradas. La actual estructura de los derechos de propiedad en los bosques de Europa tiene su origen, principalmente, en el siglo XIX. Las tierras forestales han sido objeto de estudios topográficos, cartográficos y de inscripción en registros agrarios. La definición, aclaración y formalización de los derechos de propiedad forestal, y la delimitación por marcado físico en el terreno de las lindes de las propiedades contaron entre las más importantes contribuciones de la legislación forestal en los siglos XIX y XX.

La primera generación de leyes forestales en Europa tendió a restringir o a abolir el derecho de usufructo y a transformar la tenencia colectiva en una propiedad

privada, comunal o estatal de las tierras, notoriamente definida. Los derechos de uso, consuetudinarios o colectivos, fueron registrados legalmente, o bien los bosques aún bajo régimen de tenencia colectiva fueron repartidos entre sus usuarios, lo que los convirtió en bosques privados. En otros casos, fue confirmada la índole comunal o estatal de los bosques, o se crearon bosques con tales atributos. Con frecuencia, se desarrolló una forma de tenencia en que se combinaba lo privado con lo público. En tiempos más recientes, la distribución de la propiedad y los derechos de uso han cambiado a consecuencia de la venta de las tierras forestales, de la forestación de las antiguas zonas agrícolas y de transformaciones políticas y constitucionales.

En lo que respecta a los requisitos legales, normalmente se hace hincapié en la protección de la cubierta forestal, y se fijan normas mínimas para la ordenación sostenible y el aumento de la productividad. Las nuevas leyes forestales por lo general buscan proteger la producción maderera de los propietarios de las tierras y su derecho a usarlas como un activo de producción que genera ingresos y ganancias. Las leyes también enuncian las responsabilidades que competen al propietario en relación con determinados propósitos de interés público, tales como la protección de cuencas, y a este efecto estipulan la necesidad

del mantenimiento de una cubierta forestal permanente.

En España, dos fueron los acontecimientos históricos que tuvieron especial importancia para la distribución de los usos y la tenencia de las tierras. El primero fue la reconquista de la España morisca durante la Edad Media, que tuvo marcadas consecuencias en las políticas de fomento de tierras en el período preindustrial del siglo XVIII tardío. El segundo fue la venta forzosa de bosques de la Iglesia, municipales y de la Corona en el siglo XIX, conocida como «desamortización». Este proceso, que afectó a al menos 4,5 millones de hectáreas de bosque (el 18 por ciento de la superficie forestal total), se alineaba con el pensamiento liberal posterior a la Revolución francesa, pero fue aplicado en España en un entorno político excepcionalmente inestable. Las ventajas esperadas fueron mínimas, y muchos autores ven en la desamortización la causa de la última ola de deforestación que ha afectado al país (Rojas-Briales, 1996).

LA ORDENACIÓN FORESTAL EN EL CONTEXTO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

En la actualidad, los silvicultores en Europa se valen de diversas técnicas de cosecha y de regeneración para lograr una producción forestal estable y sostenible.

En Europa central particularmente, los esfuerzos para promover la regeneración natural y el crecimiento de una proporción determinada de árboles caducifolios en los rodales de coníferas plantadas se han intensificado. La conservación de los recursos genéticos y de las propiedades del paisaje, y el simultáneo sostenimiento de la capacidad de adaptación de los bosques a las condiciones ambientales cambiantes, son ahora unas de las principales metas silvícolas en la mayoría de los países europeos. Las prácticas forestales naturales (Küchli, 2013) contribuyen a mantener la diversidad de los rodales y garantizan la flexibilidad de la producción al crear paisajes atractivos y variados.

El significado que los bosques tienen hoy para las personas que viven en las grandes medidas urbanizadas de Europa es un interesante tema de debate y de investigación sociológica. Los resultados de tal investigación confirman, antes que nada, que los bosques se siguen viendo como un elemento utilizable y productivo del medio ambiente humano; y que su ordenación está condicionada por preferencias económicas y sociales y por la competencia con otros materiales distintos de los forestales. Dado que la madera es un recurso renovable que es posible ordenar de forma sostenible; y como el ciclo de vida de los bosques es fundamentalmente

neutro en cuanto al carbono, la producción y uso de la madera resulta ser una opción política esencial en los esfuerzos tendientes a proteger el ambiente y a mitigar los efectos del cambio climático.

Al mismo tiempo, los estudios empíricos muestran que los bosques han cobrado un nuevo significado en la sociedad. El valor estético de los árboles y bosques ya fue reconocido a principios del siglo XX (von Salisch, 1902). Hoy, para una proporción cada vez mayor de la población, el bosque representa un espacio recreativo cuyo carácter es diferente del de las áreas más intensamente aprovechadas. En contraposición con las zonas habitadas y las tierras fuertemente explotadas con fines agrícolas, los bosques de Europa se conciben siempre más como un ambiente natural: la gente ve en ellos un espacio donde puede tener lugar la libre interacción de las fuerzas naturales. Esta percepción refleja las necesidades y preferencias de un segmento en aumento de la sociedad contemporánea y el deseo de las poblaciones urbanas de disponer de un entorno natural donde relajarse. Los bosques permiten afrontar una necesidad que deriva de las amenazas crecientes que pesan sobre el ambiente mundial, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad. Para un gran número de personas, los bosques son lugares de meditación, de reflexión y de libertad personal.



Bosque mixto de latifoliadas, Alemania

FAO/FO-ZS/IR GIESIA

En la actualidad, con arreglo a la *Nachhaltigkeit* las prácticas forestales hacen posible abordar toda una gama de usos, valores sociales y sistemas de ordenación. El concepto de funciones forestales prioritarias permite determinar qué prioridades de ordenación cabe fijar a un rodal dado. Por consiguiente, los gestores pueden asignar prioridades a sus objetivos y a las medidas que es necesario tomar para lograrlos; y limitar o evitar las formas de aprovechamiento o intervenciones que son incompatibles con dichas funciones. Este enfoque, según el cual son los procesos los que guían las actuaciones, aporta pruebas transparentes de los rendimientos en lo relativo a la preservación de la estabilidad y productividad de los bosques protegidos. La diferenciación de funciones prioritarias en las áreas forestales resulta útil cuando existen intereses divergentes que apuntan a metas contrapuestas en el ámbito de la ordenación de los recursos naturales. Las funciones prioritarias pueden referirse a la totalidad, geográficamente determinada, de los paisajes o cuencas hidrográficas, o a unidades tales como el rodal o el biotopo.

El contrapeso entre los intereses públicos y privados en la planificación de la ordenación; la búsqueda de acuerdos entre partes que defienden intereses divergentes en la elaboración de los programas forestales nacionales, y la creación de pactos viables para terratenientes que deben hacer frente a las demandas del público de un conjunto de servicios que sus bosques proporcionan se han convertido en importantes objetivos de la política forestal. Estos requisitos son el resultado de un cambio de gran envergadura: se ha pasado de unos sistemas de regulación gubernamentales jerárquicos y de unos procedimientos formalizados de negociación, a unos procesos de gestión dirigidos por el público y a la asunción de responsabilidades colectivas en lo tocante a la ordenación. Los sistemas de ordenación natural de los bosques permiten a los gestores adaptar sus estrategias a los cambiantes valores de la sociedad y reservar nuevas opciones para los usos forestales alternos en función de nuevos acontecimientos.

CONCLUSIÓN

Ante la urgencia de los pedidos relacionados con la protección ambiental y la conservación en gran escala de la biodiversidad,

no es el principio de la *Nachhaltigkeit* lo que hoy en día pueda cuestionarse sino que lo son ciertas prácticas que se consideran incompatibles con el desarrollo sostenible. El legado de von Carlowitz y su enfoque de la ordenación forestal pueden dar cuenta de las profundas corrientes de opinión que surcan la sociedad. La ordenación forestal multifuncional permite reaccionar de modo flexible a la diversidad de los intereses sociales y adaptar la ordenación a las condiciones sociales y medioambientales. La multifuncionalidad en la ordenación encierra variadas opciones para responder a las tendencias del mercado y a las necesidades y valores cambiantes de la sociedad, sin excluir opciones para las generaciones venideras.

Las prácticas forestales sostenibles han conocido un desarrollo constante desde los tiempos de von Carlowitz. La idea central de este investigador sentó las bases de la larga historia posterior del desarrollo de las actividades forestales. Sin embargo, las metas de la silvicultura sostenible —ahora llamada ordenación forestal sostenible— y las estrategias para conseguir las se han ido adaptando a lo largo del tiempo conforme han ido cambiando las condiciones ambientales y socioeconómicas. La clave para lograr la ordenación forestal sostenible es mantener el principio de sostenibilidad, al tiempo que las estrategias de la ordenación se adaptan a las circunstancias cambiantes. A este respecto, el sector forestal ha mostrado el camino que deberían seguir otros sectores de la ordenación de los recursos naturales. ♦



Bibliografía

Carlowitz von, H.C. 1713. *Sylvicultura oeconomica oder Hauswirthliche Nachricht und Naturgemäße Anweisung zur Wilden Baum-Zucht*. Reimpresión de la 2ª edición, 2009. Remagen-Oberwinter, Alemania, Verlag Kessel.

Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. 1992. *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial, Madrid.

Dupuy, M. 2005. *L'Essor de l'écologie forestière moderne – Contributions des*

scientifiques européens 1880-1980. Nancy, Francia, École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.

Gadgil, M. y Guha, R. 2006. *This fissured land: an ecological history of India*. Oxford India Paperbacks, 9ª edición.

Grober, U. 2007. Deep roots: a conceptual history of 'sustainable development' (Nachhaltigkeit). Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (disponible en: <http://skylla.wzb.eu/pdf/2007/p07-002.pdf>).

Grober, U. 2010. *Die Entdeckung der Nachhaltigkeit – Kulturgeschichte eines Begriffs*. Múnich, Alemania, Verlag Antrje Kunstmann.

Grober, U. 2012. *Sustainability: cultural history*. Totness, Reino Unido, Green Books.

Hartig, G.-L. 1795. *Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holztrags der Wälder*. Giessen, Alemania.

Hasel, K. y Schwarz, E. 2006. *Forstgeschichte: Ein Grundriss für Studium und Praxis*. 3ª edición. Remagen-Oberwinter, Alemania, Verlag Kessel.

Heyer, C. 1841. *Die Waldertrags-Regelung*. Giessen, Alemania.

Küchli, C. 2013. La experiencia suiza en la sostenibilidad y adaptación de los bosques. *Unasylyva*, 64(240): 12-18.

Mantel, K. 1990. *Wald und Forst in der Geschichte: Ein Lehr- und Handbuch*. Hanover, Alemania, Schaper.

Moser von, W.G. 1757. *Grundsätze der Forst-Ökonomie*. 2 vol. Frankfurt, Alemania.

Pinchot, G. 1947. *Breaking new ground*. Commemorative edition, 1998. Washington DC, Island Press.

Rojas-Briales, E. 1992. Evolución de la legislación forestal en España. Desarrollo, situación actual y perspectiva. Informe del Grupo de Trabajo S6.13-00 de la IUFRO. *Forstwissenschaftliche Beiträge No 11*: 232-258.

Rojas-Briales, E. 1996. Evolución del marco jurídico de la propiedad forestal en España desde la Reconquista hasta la desamortización. *Forstwissenschaftliche Beiträge der Professur Forstpolitik und Forstökonomie No 16*: 237-252.

Salisch von, H. 1902. *Forstästhetik*. 2. Berlín, Alemania, Julius Springer. ♦