

Economía y gestión forestal en el movimiento conservacionista americano: Bernhard Fernow

José Luis Ramos Gorostiza

El servicio fundamental, el objeto principal del bosque no tiene nada que ver con la belleza o el placer. El bosque no es, salvo incidentalmente, objeto de estética, sino objeto de economía.

Bernhard Fernow

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se analiza la significación de *Economics of Forestry: a reference book for students of political economy and professional and lay students of forestry* [1902], del alemán Bernhard Fernow (1851-1923). Se trata de una obra importante por dos razones. Primero por su lugar en la historia del pensamiento económico, pues es el primer libro en lengua inglesa consagrado por completo a la economía forestal, es decir, dedicado a la discusión sistemática de la gestión forestal desde una perspectiva económica. En este sentido, tuvo el mérito de trasladar al ámbito anglosajón una rama del conocimiento económico que en Alemania había empezado a gestarse a mediados del siglo XVIII, en el seno del cameralismo. Pero además, el hecho de ser un manual dirigido tanto a estudiantes de economía como de ingeniería otorgaba también al libro un carácter singular incluso dentro de la rica literatura forestal alemana. En efecto, como el pro-

Fecha de recepción del original: Octubre de 2003. Versión definitiva: Mayo de 2004

■ José Luis Ramos Gorostiza es Profesor Asociado de Historia del Pensamiento Económico de la Universidad Complutense. Dirección para correspondencia: Departamento de Historia e Instituciones Económica I, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense, Campus de Somosaguas, 28223 Madrid. ramos@ccee.ucm.es

pio autor señalaba en el prólogo de la obra, probablemente no se había publicado hasta entonces nada similar que sintetizase y articulase en términos didácticos toda una serie de aportaciones previas, haciéndolas accesibles a un amplio público. Y es que el logro de Fernow no radicaba en la originalidad de sus planteamientos, sino en su capacidad de ordenar, interrelacionar y exponer de forma clara, sistemática y coherente las ideas sobre gestión económica del bosque maderero que se habían ido desarrollando a lo largo de ciento cincuenta años la tradición de la ingeniería forestal alemana. En definitiva, Fernow consiguió sacar a la economía forestal del dominio exclusivo de los ingenieros, dándola a conocer a los economistas con un enfoque amplio, que englobaba tanto cuestiones institucionales e históricas como puramente técnicas.

En segundo lugar, el libro de Fernow tiene una significación histórica y práctica importante. Se publicó justo cuando el movimiento conservacionista americano comenzaba su época dorada bajo el liderazgo político del presidente Theodore Roosevelt y encarnaba a la perfección los ideales de gestión racional y científica al servicio del progreso económico que guiaron el desarrollo del citado movimiento. Desde su llegada a Estados Unidos en 1876, Fernow se había convertido en el introductor de una ciencia de gestión allí desconocida –la ingeniería forestal– que resultó muy bien acogida en un clima de creciente preocupación por la escasez de madera y por los negativos efectos de la deforestación. Pero al margen de esto, lo relevante es que el libro de Fernow apareció en un momento –1902– en que las prácticas de manejo «científico» de los bosques se habían convertido en la expresión más depurada del conservacionismo –orientado al logro del máximo rendimiento físico en el uso y desarrollo de los recursos naturales.

Economics of Forestry simbolizaba la tradición dominante dentro del conservacionismo americano, la del culto a la eficiencia física, subrayando el valor económico de los bosques-plantación como productores de madera de forma sostenida bajo una explotación adecuada. Esta concepción –en la que la definición del «turno de corta» se convierte en la cuestión teórica fundamental– sería impulsada en términos de política práctica a gran escala no tanto por el propio Fernow, sino sobre todo por su discípulo Gifford Pinchot (1865-1946). No obstante, la visión del bosque como plantación maderera no fue exclusiva: frente a ella se iba a levantar la corriente minoritaria del culto a la naturaleza silvestre, representada por John Muir (1838-1914), que entendía el bosque como fuente de valores recreativos e incluso sagrados, anticipando así la postura ecocéntrica posterior de Aldo Leopold (1886-1948).

2. FERNOW Y LOS INICIOS DEL FORESTALISMO AMERICANO

Bernhard Fernow nació en Posen (Prusia) en 1851. Ya para entonces Alemania era el epicentro del saber forestal en Europa. De hecho, desde la segunda mitad del siglo XVIII el conocimiento forestal había experimentado en los estados alemanes un enorme avance, con la publicación de numerosas obras especializadas y la creación de centros de enseñanza por todo el ámbito geográfico germano (García Martino, 1868). En 1876, tras haber participado en la guerra franco-prusiana y convertido en técnico forestal, Fernow decidió establecerse en Estados Unidos con motivo de su matrimonio con

una americana a la que había conocido en Alemania en sus tiempos de estudiante. De este modo casual, Fernow se iba a convertir en el introductor en Norteamérica de una nueva ciencia de gestión y en una figura pionera del incipiente movimiento forestal estadounidense. Así, en el primer Congreso Forestal Americano, celebrado en 1882, desempeñó un papel protagonista en su condición de único ingeniero profesional asistente. Entre 1886 y 1898 fue jefe de la pequeña División Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, y más tarde –hasta 1919– dirigió sucesivamente las escuelas de montes de Cornell (la primera de Estados Unidos) y Toronto. Al margen de sus numerosos artículos técnicos y divulgativos, entre sus obras destacan *Economics of Forestry*, de 1902, y *A Brief History of Forestry*, de 1907. Además, fue fundador y editor tanto del *Forestry Quarterly* como del importante *Journal of Forestry* –publicación que sucedió a la anterior y que aún hoy sigue en circulación.

Cuando Fernow llega a Estados Unidos el clima para la recepción de nuevas ideas en relación a la «gestión científica» del bosque era absolutamente propicio. Dos hechos contribuían a ello. Por un lado, la inquietud social respecto a las consecuencias económicas de la rápida desaparición de los bosques y la consiguiente disminución de las disponibilidades de madera. Por otro, la marcada preocupación respecto a los efectos negativos de la deforestación a gran escala, como amenaza para el futuro mismo de la civilización americana. Ambos aspectos –que se analizarán por separado– se encontraban ya presentes, por ejemplo, en la obra de F.B. Hough (1873), el estudioso más destacado de temas forestales en Norteamérica durante las décadas de 1870 y 1880¹.

Tras la Guerra de Secesión comenzó a extenderse el temor a una creciente escasez de madera, dada su relevancia para la prosperidad económica del país. La madera era un material esencial de construcción y siguió siendo el combustible básico para uso doméstico e industrial en Estados Unidos hasta casi mediados de la década de 1880². Asimismo, la expansión del ferrocarril (cuya longitud de vías terminadas excedía en 1840 a la de toda Europa) iba a tener un efecto importante en los bosques norteamericanos, ya que permitía la explotación de grandes zonas boscosas antes poco accesibles, al tiempo que implicaba un consumo de madera de primer orden (destinado a traviesas, estaciones, postes, vagones, etc.). A todo lo anterior hay que añadir los numerosos incendios ocurridos en el Oeste durante las décadas de 1860 y 1870³. De este modo, no

¹ Franklin B. Hough fue enviado a Europa por el Congreso para analizar el desarrollo de la silvicultura en los países del continente, y en 1882 presentó un informe con los resultados de su estudio.

² Según PONTING (1992: 382-3), la industrialización de Estados Unidos siguió un patrón de consumo energético muy diferente al de Europa. La transición a los combustibles fósiles fue en Norteamérica un proceso prolongado y, en general, los comienzos de la industrialización dependieron de la madera y de la energía hidráulica más que del carbón. Así, «en 1850 la madera aún representaba el 90 por ciento de los suministros de combustible de Estados Unidos, y la mitad del hierro de la nación aún se producía utilizando carbón vegetal. [...] Aún en 1870, la madera constituía más de las tres cuartas partes del abastecimiento de combustible para la industria y el transporte. Hasta mediados de la década de 1880 el carbón no se convirtió en la principal fuente de energía».

³ Entre finales de la década de 1870 y 1900 en las vías férreas estadounidenses se empleaba entre el 20 y el 25 por ciento de la producción anual de madera. Así, en 1890 la revista *Scientific*

es extraño que la preocupación por la escasez de madera fuera repetidamente expresada por varios estudiosos contemporáneos de los asuntos forestales. Frederick Starr Jr., en su ensayo «American Forests: Their Destruction and Preservation», incluido en el *Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1865*, alertaba de «un inminente peligro nacional, más allá de la capacidad de estimación en cifras, y más allá del ámbito de expresión de las palabras». Starr estimaba que si el ritmo de crecimiento de la población durante la década de 1850 se mantenía en la década de 1860, se acabaría aclarando un área de bosque similar a la de California sólo para propósitos agrícolas. En el mismo tono de alarma se manifestaba en un informe el Secretario de Interior, Carl Schurz, en 1877. Schurz, proveniente de una familia de emigrantes alemanes y conocedor de la rica tradición germánica de gestión forestal, señalaba que, a la tasa existente de consumo de madera, al cabo de unos veinte años la oferta disponible habría caído muy por debajo de las necesidades del país. Por su parte, C.S. Sargent, profesor de arboricultura en Harvard, editor de *Garden and Forest* y autor del primer estudio sobre los bosques de la nación para el Censo de 1880, estimaba que las reservas madereras apenas llegarían a los veinticinco años. Poco más tarde, B. Fernow profetizaría un horizonte de agotamiento no superior a cincuenta años (Pisani, 1996a: 128).

Las diversas predicciones no coincidían, pero había una inquietud ampliamente compartida ante la creciente carestía de madera, inquietud que —sin embargo— empezó a decaer hacia comienzos de la década de 1890, cuando una serie de importantes cambios tecnológicos permitieron reducir drásticamente la dependencia del país respecto al citado material: así, el carbón y el petróleo se erigieron en las fuentes de energía básicas, en tanto que el ladrillo, la piedra, el cemento, el hierro y el acero se convirtieron en materiales de construcción de casas, barcos, puentes, herramientas, etc.

Con todo, y al margen de la mayor o menor preocupación por la escasez de un material básico para el progreso económico, subyacía un temor más profundo respecto a la posibilidad de que con la rápida desaparición de los bosques se estuviese violando una ley fundamental de la naturaleza, lo que finalmente traería consecuencias negativas de gran calado para el país.

Por una parte, existía un notable consenso en relación a la idea de que «en condiciones normales» el ambiente debía ser húmedo y boscoso, con lluvias regulares a lo largo de todo el año, mientras que la aridez, los desiertos y una marcada estacionalidad en las precipitaciones eran algo «anormal». Desde comienzos de la década de 1870 esta idea había quedado reflejada en las opiniones editoriales expresadas en revistas

American estimaba que eran necesarias anualmente 73 millones de traviesas para construir y mantener las vías. No hay que olvidar que antes de que se descubriera un adecuado tratamiento químico las traviesas tenían que cambiarse cada cinco u ocho años (PISANI, 1996a: 127). Por otra parte, según el mismo autor, «los incendios forestales amenazaron también la oferta maderera. Los granjeros habían utilizado tradicionalmente el fuego para aclarar bosques y quemar hierba muerta con objeto de mejorar el pasto. Pero la apertura del Oeste árido a la minería y al incremento de provisiones naturales en las décadas de 1860 y 1870, derivó en una oleada de incendios en los bosques vírgenes ocasionados por las chispas de las locomotoras, las hogueras de los cazadores descuidados y los fuegos deliberadamente provocados por los ganaderos».

como *Forest and Stream* o *Scientific American*, y el propio Fernow llegó a señalar que la superficie de la tierra en su conjunto era un bosque potencial, y que de hecho la cubierta boscosa del planeta sería prácticamente completa si no se hubieran dado las interferencias del hombre y los animales en la norma de la naturaleza (Fernow, 1902: 54). Como corolario de esta visión, fue habitual discutir sobre el porcentaje adecuado de la superficie de un país correspondiente a terreno forestal, que para Bernhard Fernow debía rondar al menos el 25 por ciento.

Por otra parte, desde hacía mucho tiempo se discutía en Estados Unidos el alcance de lo que hoy llamaríamos efectos económicos externos asociados a la desaparición de las masas forestales. En realidad, los antecedentes de la discusión sobre el impacto de la deforestación en el clima pueden remontarse a la Grecia Clásica y la Edad Media –con Teofrasto y San Alberto Magno–, pero sería tras la era de los grandes descubrimientos, a partir del siglo XVIII, cuando especialmente en Norteamérica iban a multiplicarse los testimonios de viajeros y residentes que creían observar que el clima se hacía más cálido y seco a medida que se aclaraban los bosques de las tierras recién descubiertas⁴ (Glacken, 1996 [1967]: 147). Ya antes de la Guerra de Secesión, pero sobre todo durante las décadas de 1870 y 1880, pasó a ser popularmente aceptado que los bosques favorecían las lluvias y que su influencia no se restringía al área boscosa. Así quedaba patente en algunos editoriales de revistas como *Pacific Rural Press*, *Scientific American*, *Nature* o *Science*, donde se ofrecían variadas explicaciones del fenómeno. No obstante, entre los científicos la idea no era tan ampliamente compartida⁵, existiendo también discrepancias en torno al supuesto efecto favorable de los bosques en la salubridad pública (Pisani, 1996a: 129-31). En otros aspectos sí había mayor unanimidad. Por ejemplo, respecto a la convicción de que los bosques ofrecían un hábitat adecuado para una fauna más rica y variada que los desiertos o las praderas, o en relación a la afirmación de que los bosques producían suelos ricos en materia orgánica. Asimismo, estaba muy extendida la idea de que los bosques actuaban como reguladores de las corrientes de agua, haciendo las veces de embalses naturales, contribuyendo a limitar las potenciales inundaciones en tierras bajas, y evitando la erosión masiva del suelo.

Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action [1864], de George Perkins Marsh (1801-1882), fue la obra fundamental que inspiró buena parte de

⁴ Dicha postura, fue expresada con nitidez en 1760 por el médico norteamericano Hugh Williamson ante la *American Philosophical Society*, vinculando también los claros racionales y planeados a una menor incidencia de la propagación de enfermedades; esta última idea fue reiterada más tarde ante la misma institución por el cirujano Thomas Wright en 1794. Otros autores del siglo XVIII, sin embargo, asociaban el retroceso del bosque a un mayor impacto de la propagación de las fiebres (como Benjamin Rush en el caso de Filadelfia), o a un clima más extremo en términos de frío y calor según las estaciones (como Noah Webster que, en un escrito de 1799, contradecía las afirmaciones de Samuel Williams para el estado de Vermont sobre el efecto moderador de los claros en el clima). Por su parte, el Conde de Volney -gran viajero por todo el Viejo y el Nuevo Mundo- sostenía que los Estados Unidos proporcionaban múltiples ejemplos de cómo los bosques atraían la lluvia, en tanto que los claros promovían la aridez (GLACKEN, 1996[1967]: 605-7 y 629-33).

⁵ Uno de los autores más significativos de la corriente crítica es J.P. POWELL (1878: 14-19 y 71-73).

la literatura norteamericana de la segunda mitad del siglo XIX en torno a los efectos externos negativos asociados a la deforestación. Frente a la idea predominante entre los geógrafos de la época de que la apariencia física de la Tierra era resultado casi enteramente de fenómenos naturales, Marsh —a partir de sus propias observaciones en la Europa mediterránea, Oriente Medio y Nueva Inglaterra— señaló a los seres humanos como importantes agentes de cambio⁶. Además, insistió en que el mundo físico debía contemplarse como un mundo de sistemas, interrelaciones y equilibrios. Así, la deforestación llevaba aparejada toda una serie de efectos concatenados y acumulativos que podían acabar derivando en desastres insospechados. Para Marsh era muy ilustrativa la historia de las civilizaciones mediterráneas del mundo antiguo: al desaparecer los bosques, la erosión y las inundaciones habían eliminado la capa de suelo fértil dejando la tierra desnuda y estéril; las corrientes de agua se habían hecho irregulares e impredecibles, tendiendo a desaparecer la navegación, la pesca y la fauna de las riberas. Finalmente, a partir de cierto punto el proceso de desertificación se había hecho irreversible, con lo que la manufactura y el comercio llegaron a agotarse, haciendo inevitable la vuelta de la sociedad a un estado nómada y pastoril⁷. Estas enseñanzas del pasado eran una llamada de atención a Norteamérica en lo referente a la tala indiscriminada de bosques, pues la consiguiente erosión del suelo y la alteración del sistema de drenaje natural podían acabar echando abajo la productividad de la tierra, desencadenando así la decadencia económica. Y es que no era posible violar el orden de la naturaleza —en la búsqueda de beneficios a corto plazo— sin pagar un terrible coste que recaería esencialmente en las generaciones futuras.

Marsh insistió sobre todo en que la naturaleza no siempre se curaba a sí misma, al contrario de lo que se había creído en el pasado: había algunos actos de destrucción que rebasaban la capacidad de recuperación de la Tierra⁸. Pero en cualquier caso, no

⁶ GLACKEN (1996 [1967]) sitúa la obra del Conde de Buffon (1707-1788) como pionera a la hora de identificar la importancia de la acción del hombre sobre el entorno físico. Precisamente la plena percepción de la amplia capacidad humana de modificación de la Naturaleza es el prerrequisito fundamental para que pueda surgir una preocupación 'preservacionista' consciente. Los primeros signos en este sentido aparecen en la Ilustración, aunque son muy minoritarios en relación a la visión ampliamente compartida de control y dominio del medio. Para el caso español, puede consultarse URTEAGA (1987).

⁷ La influencia de los bosques en el entorno físico se desarrolla en MARSH (1965[1864]: 113-280).

⁸ «Las devastaciones cometidas por el hombre trastornan las relaciones y destruyen el equilibrio que la naturaleza había establecido entre sus creaciones orgánicas e inorgánicas; y ella se venga del intruso dejando que actúen sobre sus provincias mutiladas energías destructivas [...]. La Tierra se está convirtiendo a pasos agigantados en morada inhóspita para su habitante más noble, y otra era de iguales crímenes e imprevisión humanos [...] la reduciría a tal condición de productividad miserable, de superficie arruinada, de exceso climático, que amenazaría con la depravación, la barbarie y hasta con la extinción de las especies» (MARSH, 1965[1864]: 42-3). Precisamente, el objetivo de *Man and Nature*, según se señala en su prefacio, era «indicar el carácter y, aproximadamente, la amplitud de los cambios producidos por la acción humana en las condiciones físicas del globo que habitamos; señalar los peligros de la imprudencia y la necesidad de precaución en todas las operaciones que, a gran escala, interfieren con los arreglos espontáneos del mundo orgánico o inorgánico; [y] sugerir la posibilidad e importancia de la restauración de las armonías distorsionadas y la mejora material de regiones devastadas y exhaustas».

clamaba por detener la interferencia humana, sino por lograr una explotación equilibrada de la madera, es decir, no rechazaba toda actividad de explotación, sino que abogaba por una administración «científica» de los recursos –que en el caso de los bosques venía representada por las ideas sobre economía forestal que iba a sistematizar Fernow en su libro de 1902. Según Marsh, la acción humana era capaz de restaurar las armonías naturales, y esa acción debía descansar no tanto en la intervención estatal, sino especialmente en el propio interés educado en la visión de la naturaleza como algo que trabajaba junto al hombre en su beneficio («co-worker of nature») (Dorman, 1999: 31).

No es extraño que un clima intelectual como el descrito hasta aquí –de creciente preocupación por la suerte de los recursos forestales del país– acabara desembocando en la creación de un sistema nacional de reservas a comienzos de la década de 1890. Así, en 1891 –siendo Fernow jefe de la División Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos– se aprobó la *Forest Reserve Act*, que autorizaba al Presidente a establecer reservas nacionales, las primeras de las cuales se instituyeron en 1892 con cerca de trece millones de acres (algo más de cinco millones de hectáreas)⁹. Sin embargo, previamente hubo que superar la oposición de los defensores de la extensión del regadío a gran escala en el Oeste mediante la construcción de obras hidráulicas, liderados por el influyente mayor J.P. Powell. Powell temía especialmente que la extendida idea de que la plantación masiva de árboles favorecía la lluvia y la retención de humedad hiciese considerar innecesaria la construcción de embalses. Además, la creación de una burocracia federal en torno a la gestión de los bosques podría competir de forma importante con el *U.S. Geological Survey* y su ambicioso programa de estudio de zonas regables de 1888 –la *Irrigation Survey*. Por ello Powell no dudó en cuestionar abiertamente las afirmaciones más comúnmente compartidas por los forestalistas, como por ejemplo la idea de la creciente escasez de madera en el Oeste, o la conveniencia de una propiedad pública de los bosques (Powell, 1878: 17). Sobre todo puso en duda la relación directa y positiva entre bosques y disponibilidad de recursos hídricos. Así, por ejemplo, sostuvo que entre el 20 y el 40 por ciento de la lluvia que caía en los bosques de las zonas montañosas se perdía para el uso agrícola, pues la vegetación forestal la capturaba para uso propio, reduciendo así significativamente el volumen de las corrientes de agua (Powell, 1890: 915-922). Estos argumentos recibieron encendida respuesta por parte de los más conspicuos defensores del bosque, como Fernow o Sargent¹⁰. Pero la polémica fue pasajera, porque a comienzos de la década de 1890 los recortes presupuestarios paralizaron la ambiciosa *Irrigation Survey* –el proyecto estrella del *U.S. Geological Survey*–, y Powell dimitió como director de esta agencia federal, abandonando también el liderazgo del movimiento de promoción del regadío. A partir de entonces, creadas ya las primeras reservas forestales en 1892, comenzó a fraguarse una firme alianza entre los defensores de los bosques –aglutinados en torno a la *American Forestry Association*– y los partidarios de la extensión masiva del regadío en el Oeste bajo promoción federal –liderados ahora por propagandistas como W.E. Smythe o G.H. Maxwell y organizados en el *Irrigation Congress*–. El apoyo mutuo se basaba en el reco-

⁹ La importancia de la figura de Fernow en la creación de las reservas forestales nacionales, en MILLER (1992).

¹⁰ Sobre la polémica de Fernow y Sargent con Powell, véase PISANI (1996b: 144-6).

nocimiento de una relación positiva entre la preservación de los bosques y el almacenamiento de aguas superficiales para riego¹¹.

Cuando por fin se publica *Economics of Forestry* en 1902, el movimiento forestalista en Estados Unidos se había consolidado, habiendo desempeñado el propio Fernow un papel muy destacado en dicho logro¹². La importancia de la conservación de los bosques había tomado cuerpo tanto en la opinión pública como en la Administración, y por tanto el terreno estaba ya perfectamente abonado para una recepción favorable de las ideas sobre gestión forestal «científica» recogidas en el libro de Fernow.

3. *ECONOMICS OF FORESTRY*: EL BOSQUE-PLANTACIÓN Y LA PRODUCCIÓN SOSTENIDA DE MADERA

Para Fernow (1902: 6), la importancia primordial para la ciencia económica de las cuestiones relacionadas con los recursos naturales estaba fuera de toda duda:

«a medida que el mundo ha ido siendo explorado en todos sus rincones y la extensión de sus recursos ha llegado a ser más claramente conocida, y en tanto que va siendo rápidamente poblado por todas partes [...] las advertencias de Malthus y Mill vuelven a nosotros con fuerza renovada; y el estudio de la naturaleza de los recursos, de su relación con la vida social y el desarrollo, y de su economía, se convierte en una rama de la ciencia social de la máxima importancia, que acabará ensombreciendo algunas de las otras ramas que ahora parecen esenciales. [...] La cuestión de la economía de los recursos [...] sustenta el poder político, comercial y social de la nación».

En el desarrollo de la economía de los recursos naturales, la economía forestal ocupaba un lugar especialmente destacado, dado que sus orígenes se remontaban, al menos, a mediados del siglo XVIII, con la aparición en Alemania del primer tratado sobre la materia y la primera revista especializada¹³. Como ya se ha señalado, el libro de Fernow (1902) no era más que un intento de presentar de modo accesible una síntesis sistemática y completa del saber económico acumulado dentro de la larga tradición de la ingeniería forestal alemana. No obstante, este esfuerzo compilador resultaba novedoso en un doble sentido. Por un lado, venía a llenar «un hueco en la literatura profesional de economía en lengua inglesa» (Fernow, 1902: viii); y por otro, intentaba abordar de forma conjunta e interrelacionada tanto los aspectos técnicos como los económicos, tendiendo puentes entre ingenieros y economistas. En ambos casos el manual de Fernow cumplió con creces, pues tras su publicación la nueva disciplina de la economía forestal arraigó con fuerza en Estados Unidos dando lugar a una importante eclosión de publicaciones¹⁴.

¹¹ El eslogan del *Irrigation Congress* de 1900, era muy ilustrativo en este sentido: «Save the Forests and Store the Foods».

¹² FERNOW (1902: 369-412) dedica el capítulo final de su libro a analizar la evolución del forestalismo en Estados Unidos.

¹³ El primer tratado de economía forestal fue escrito en 1757 por W.G. Von Moser, y lleva por título *Grundsätze der Forstökonomie*. La primera revista dedicada a dicha materia, *Allgemeines Okonomisches Forstmagazin*, fue fundada por J.F. Stahl en 1763 (FERNOW, 1907: 83 y 85).

¹⁴ Así queda reflejado en la recopilación bibliográfica: *U.S. Forest Service, A selected bibliography on the economics of forestry in the United States*, Washington D.C., Forest Service (U.S. Dept. of Agriculture), 1941.

Desde un principio, las ideas sobre gestión económica del bosque habían girado en torno al aprovechamiento maderero. Es decir, el bosque –como recurso– se consideraba básicamente un productor sostenido de madera, y el objetivo último era la obtención de una renta anual regular y estable a partir de su explotación. En cierto modo, el fin era el mismo que el perseguido en la agricultura, aunque en la práctica había diferencias importantes:

«La ingeniería forestal [...] se ocupa, como la agricultura, de producir continuamente cosechas o valores monetarios equivalentes a partir del uso del suelo; sin embargo, la ingeniería forestal difiere por completo de la agricultura no sólo en el tipo de cosecha, sino también en la forma de producir la cosecha y en el uso y combinación de todos los factores de producción» (Fernow, 1902: 106).

Mientras la producción agrícola dependía en gran medida del esfuerzo humano, el bosque era casi enteramente obra de la naturaleza. Las modestas tareas forestales –en comparación con las labores agrícolas– eran sencillas y requerían pocas habilidades, ofreciendo restringidas oportunidades para el empleo de maquinaria y la división del trabajo. Sin embargo, la explotación forestal exigía generalmente un tamaño mínimo considerable para resultar económicamente rentable. Y en contraste con la capacidad de adaptación de los principales cultivos agrícolas a climas diversos, la posibilidades de extender especies arbóreas a gran escala más allá de sus zonas originarias resultaban limitadas. No obstante, los bosques eran capaces de ocupar áreas de montaña y altas latitudes prácticamente vedadas a la agricultura, de manera que una parte importante del suelo era naturalmente forestal, sin entrar en competencia con los usos agrícolas (Fernow, 1902: 111-125).

El elemento distintivo esencial del aprovechamiento forestal era, sin duda, el factor tiempo. Eran necesarios muchos años para que un árbol pudiera proporcionar madera de tamaño y calidad adecuadas. Y aunque los requerimientos de tamaño y calidad estaban en función de los usos a que fuera a destinarse el material, el periodo mínimo necesario para atender los empleos más habituales se situaba entre los 75 y los 100 años en la mayoría de las especies. Además, había que tener en cuenta que el crecimiento del árbol no seguía una senda regular o proporcional año a año: el ritmo de crecimiento no sólo variaba según la especie y las condiciones de suelo y clima, sino según las fases de la vida del árbol (Fernow, 1902: 106-111).

Precisamente, los dos temas esenciales de la economía forestal estaban relacionados con el tiempo. En primer lugar, la determinación de la rotación o turno forestal, esto es, la frecuencia con que habían de cortarse los árboles o la duración del periodo que debía mediar entre la plantación del arbolado y su tala. Y en segundo lugar, la cuestión de la ordenación forestal, es decir, la racionalización del aprovechamiento del bosque de forma que –indefinidamente– en cada periodo se pudiese obtener una cantidad de producción estable, base de una renta anual regular¹⁵.

¹⁵ Sobre la cuestión del turno o la rotación forestal FERNOW (1902: 208-217), y sobre los métodos de ordenación forestal, FERNOW (1902: 199-207 y 127-129). Como no podía ser de otra manera dadas las raíces alemanas comunes, la discusión de estas ideas económicas por parte de los ingenieros

Para determinar el momento más adecuado para la tala no cabía fijarse en simples indicadores naturales, como la maduración en el caso de la fruta, pues nada similar se daba en los bosques: los árboles solían morir de forma muy progresiva, tras un proceso de decaimiento que podía durar años. Tampoco tenía sentido establecer el turno de corta según criterios exclusivamente físicos –por ejemplo, un diámetro mínimo o la edad de máximo crecimiento medio de la especie arbórea dominante–, pues de este modo se dejaban fuera muchas consideraciones relevantes. La fijación del turno dependía de toda una serie de factores complejos, desde la especie, el suelo o el clima, hasta las condiciones financieras y de mercado. Es decir, a la hora de determinar la frecuencia con la que habían de cortarse los árboles plantados no sólo había que atender a variables biológicas (como su ritmo de crecimiento), sino que –en principio– había que prestar atención al tipo de interés, a los precios actuales y esperados de la madera, al coste marginal de la corta y del transporte, a los rendimientos alternativos del suelo ocupado por los árboles, etc. Esencialmente, por tanto, se trataba de un cálculo financiero, cuya solución había sido desarrollada hacia mediados del siglo XIX por los alemanes M. Faustmann y M.R. Pressler: una plantación de árboles debía ser cortada cuando el beneficio adicional de posponer la tala un año más (es decir, el valor de mercado de la madera adicional neto de costes de tala), llegaba a ser menor que el coste de oportunidad de no cortar (es decir, la corriente de ingresos que podía obtenerse invirtiendo –al tipo corriente de interés– el valor neto de la madera más el valor del suelo forestal)¹⁶.

forestales españoles guarda una notable similitud con la que realiza Fernow, aunque en nuestro país tardaron algo más en sistematizarse. De hecho, ello no se logró hasta la publicación de la obra de Octavio Elorrieta, *Principios de economía forestal española*, Madrid, Librería Internacional de Romo, 1920. Véase RAMOS Y TRINCADO (2003).

¹⁶ En términos matemáticos: $p f'(t) = i p f(t) + i V$, siendo p el precio de la madera, $f(t)$ el acervo de madera en el tiempo t , V el valor del suelo forestal, e i la tasa de interés. En definitiva, la tala se lleva a cabo cuando la tasa temporal de cambio del valor de la plantación [$p f'(t)$] es igual a las posibles ganancias de intereses sobre los ingresos que se obtendrían de una corta inmediata [$i p f(t)$], más las posibles ganancias de intereses sobre el valor del suelo forestal [$i V$]. Si aumenta la tasa de interés se reducen tanto el periodo de rotación como el valor esperado del terreno. Asimismo, a igualdad de circunstancias la presión a favor de un acortamiento del turno de rotación será mayor cuanto mayor sea el precio neto de la madera (por aumento de su precio o disminución de los costes de tala) y menores sean los costes de plantación (MARTÍNEZ ALIER Y ROCA, 2000: 351). Fue Martin Faustmann (1822-1876) quien en 1849, culminando una serie de intentos de previos -entre los que cabe destacar el de von Thünen (MANZ, 1986)-, estableció por fin correctamente el valor actualizado del bosque en función del tiempo, en lo que constituye uno de los primeros ejemplos de aplicación del principio del descuento de una corriente neta de ingresos en un contexto de toma de decisiones de gestión (GANE, 1968: 11). Suponiendo infinitos ciclos de plantación, cada t años se puede talar y volver a plantar inmediatamente, obteniendo así un ingreso $p f(t)$, lo que dado un coste de plantación C , conduce al siguiente valor actualizado: $V = p f(t) e^{-it} - C + p f(t) e^{-2it} - C e^{-it} + p f(t) e^{-3it} - C e^{-2it} + p f(t) e^{-4it} - C e^{-3it} + \dots$. La suma de esta progresión geométrica, o fórmula de Faustmann, puede expresarse como $\text{Max } V = (p f(t) - C e^{it}) / (e^{it} - 1)$. Sin embargo, fue M. Robert Pressler (1815-1886), otro ingeniero alemán, quien en 1860 solucionó explícitamente el problema matemático de maximización, determinando el problema del periodo de rotación óptima según la expresión señalada al comienzo de esta nota. Ésta no sólo resultó ser una contribución importante a la economía de los recursos naturales, sino también a la teoría del capital (pues se relaciona con el problema, más amplio, del establecimiento de la tasa óptima de rotación del *stock* de capital).

La idea de turno financiero y la solución de Faustmann-Pressler al problema de la rotación óptima era ya un lugar común entre los técnicos forestales cuando Fernow publicó su *Economics of Forestry* en 1902, aunque aún no hubiera sido universalmente aceptada en la literatura forestal de la época¹⁷. Sin embargo, entre los economistas siguió siendo desconocida hasta la segunda mitad del siglo XX¹⁸. De hecho, autores tan eminentes como Hotelling, Fisher o Boulding se acercaron al problema del turno forestal en las décadas de 1920 y 1930 sin darle una solución satisfactoria (Romero, 1994: 118-128). Sólo el sueco Bertil Ohlin propuso una solución similar a la de Faustmann-Pressler en 1917, pero su contribución pasó inadvertida (Löfgren, 1983).

Respecto al problema de la ordenación forestal —la racionalización del aprovechamiento del bosque de forma que cada año éste proporcione una renta regular y constante—, Fernow proponía esencialmente el método planteado por Heinrich Cotta (1763-1844), que convertía las cortas discontinuas en cortas continuas por aclareos sucesivos. Se trataba de transformar el bosque natural en una plantación perfectamente planificada por grupos de edad, con una producción anual sostenida y una rentabilidad económica estable. Es decir, un bosque «normal» u ordenado estaría dividido en tantos tramos como periodos comprendiera el turno de corta, con una gradación de clases de edad perfectamente marcada, talándose cada año un tramo. Pero esta transformación forestal era difícil y costosa: requería un detallado estudio previo (topografía, acervo de existencias, crecimiento medio de las especies, condiciones naturales, etc.), seguido de la elaboración de un concienzudo plan de ordenación; pero además implicaba una apuesta de futuro a cuenta del presente. Por eso, para Fernow «sólo los gobiernos y las corporaciones perpetuas o grandes capitalistas [podían] permitirse hacer los sacrificios necesarios para preparar ahora tal tipo de gestión». En el caso de Estados Unidos la situación aún distaba mucho de estar suficientemente madura para una «gestión científica». El autor alemán consideraba que:

«Antes de que la gestión basada en la obtención de un rendimiento anual sostenido resulte rentable [...], deberán tener lugar muchos cambios en las condiciones económi-

El modelo Faustman-Pressler sentó las bases de la economía forestal moderna, aunque sus supuestos eran ciertamente «heroicos», como señaló Samuelson (1976). Por ejemplo, los tipos de interés futuros se consideran fijos o conocidos, del mismo modo que los precios futuros de la madera y los costes de explotación. Además, sólo se considera la tala completa -no el entresacado comercial-, y no existe riesgo de pérdidas catastróficas (por fuego, tormentas, plagas, etc.) ni riesgo de que falle la replantación en futuras rotaciones (debido, por ejemplo, a problemas de erosión del suelo). Recientemente, SCORGIE y KENNEDY (1996: 77-78) han mostrado que el Teorema de Faustmann-Pressler había sido ya anticipado a comienzos del siglo XIX por el inglés William Marshall, partiendo a su vez de las ideas de un autor anterior, Richard Watson.

¹⁷ Así lo sugiere el propio Fernow (1907: 111) en *A Brief History of Forestry*: «En el momento presente los planteamientos financieros están todavía sujetos a acalorada discusión». Sin embargo, en textos de años posteriores las ideas sobre el turno financiero aparecen ya recogidas como elemento esencial y perfectamente sistematizadas. Véase W.E. HILEY, *The Economics of Forestry*, Oxford, Clarendon Press, 1930.

¹⁸ Según Crabbé (1983: 199), en 1957 apareció la primera comparación sistemática entre la teoría del capital y la literatura forestal de la mano de M. Gaffney, que redescubrió a Faustmann para los economistas. Pero su artículo, aparecido en una publicación poco conocida, no tuvo el menor eco entre la profesión hasta que en 1970 fue, a su vez, «desempolvado» por J. Hirschleifer.

cas, entre los que cabe destacar la reducción del peligro de incendio; la posibilidad de utilizar [para determinados usos] materiales inferiores; el aumento de los precios de la madera por la disminución de disponibilidades naturales sobre las que no es necesario cargar ningún coste de producción; el desarrollo del deseo de inversiones permanentes en vez de especulativas; [y] una extensión de las funciones gubernamentales [...] que conduzcan a la práctica a gran escala de la ingeniería forestal por parte de las administraciones de los estados» (Fernow, 1902: 206).

Fernow otorgaba, en efecto, una importancia crucial al Estado en la gestión forestal, pues era el único posible garante de los intereses de las generaciones futuras, en tanto que la competencia privada presionaba siempre a favor de una ganancia inmediata y un uso despilfarrador de los recursos naturales (Fernow, 1902: 5 y 8). Por otra parte, los beneficios de los bosques para la sociedad en su conjunto eran significativos, dada su influencia positiva en el suelo, las condiciones climáticas y la regulación de las corrientes de agua, que resultaban a su vez elementos claves para el desempeño agrícola (Fernow, 1902: 228).

Con todo, Fernow mostraba serias reservas respecto a la actuación del Estado¹⁹. Lo deseable era que ésta se limitase fundamentalmente a medidas de tipo educativo (creación de escuelas forestales y estaciones experimentales, promoción de becas de estudio en el extranjero, publicación regular de información estadística, asistencia técnica, etc.), complementadas —en caso necesario— con incentivos cuidadosamente diseñados para evitar efectos no queridos (subvenciones a la repoblación, exención de impuestos, aranceles sobre productos forestales, etc.). En principio sólo si las anteriores actuaciones resultaran insuficientes cabía plantear medidas legislativas restrictivas o de control indirecto de la propiedad forestal privada, en tanto que la conversión del Estado en dueño y gestor directo de bosques debía relegarse a opción de último recurso (Fernow, 1902: 235-236). Sin embargo, el propio Fernow acababa reconociendo que «la experiencia de los viejos países [europeos] ha mostrado que [...] los intentos de controlar la propiedad privada no han logrado en la mayoría de los casos el resultado deseado. En tal caso llega a ser preferible para la comunidad poseer y gestionar [...] áreas forestales» (Fernow, 1902: 269).

4. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA: LA POLÍTICA FORESTAL A GRAN ESCALA Y EL IDEAL CONSERVACIONISTA

En *Economics of Forestry* Fernow había sintetizado para el público norteamericano la visión del bosque desarrollada dentro de la centenaria tradición de la ingeniería forestal alemana. Más allá de consideraciones estéticas o recreativas, el bosque tenía esencialmente un valor económico como productor sostenido de madera. El objetivo era transformar el bosque silvestre en la plantación de una especie arbórea dominante, per-

¹⁹ «En actividades mercantiles, hablando en términos generales, la responsabilidad y el esfuerzo individual es ciertamente preferible a la acción y la autoridad gubernamental, que a menudo resulta ser arbitraria, indirecta, antieconómica e ineficaz» (FERNOW, 1902: 232-233).

fectamente ordenada en tantos grupos de edad como periodos comprendiera el turno de corta –de forma que todos los años se pudiese obtener una renta regular y estable. A su vez, el turno o rotación forestal respondía básicamente a condicionantes financieros y de mercado, con el fin último de lograr el «rendimiento máximo sostenible» del activo económico.

El traslado al ámbito norteamericano de esta concepción económica del bosque-plantación debe, por tanto, atribuirse a Fernow. Pero la puesta en práctica de esta idea –haciendo de los principios de la economía forestal las bases de un política gubernamental de amplio alcance– fue obra de su discípulo Gifford Pinchot (1865-1946), un hombre con gran capacidad de liderazgo, amigo personal del presidente Roosevelt y auténtico 'animal político'. Pinchot, ingeniero forestal formado en Francia y Alemania, no compartía en absoluto las dudas de Fernow respecto a la eficacia de la gestión federal a gran escala²⁰. De hecho, aunque Pinchot partía de la misma visión instrumental de la naturaleza al servicio del crecimiento económico, convertía a la Administración Federal en el agente fundamental de la gestión científica desde una firme creencia en la idea del 'Estado benevolente'. Éste, en la búsqueda del bien común, se encargaría de trasladar rigurosamente a la práctica las directrices marcadas por técnicos y expertos que, a su vez, con el apoyo de la ciencia y de forma aséptica y objetiva, se ocuparían de elaborar las políticas públicas necesarias para el logro de un desarrollo racional y ordenado de la base de recursos naturales del país.

Durante el mandato de Pinchot –entre 1898 y 1910– la División Forestal del Departamento de Agricultura pasó de ser un pequeño y oscuro organismo federal a convertirse en una poderosa agencia, el Servicio Forestal de los Estados Unidos, con creciente presupuesto, personal y funciones de control. Así, las reservas forestales nacionales dependientes del Departamento de Interior pasaron a depender en 1905 de Agricultura –bajo jurisdicción directa del Servicio Forestal–, y a lo largo de la presidencia de Roosevelt (1901-1909) llegaron a incrementarse en más de 60 millones de hectáreas. Asimismo, sólo entre 1898 y 1905, el personal de dicho organismo público pasó de 11 a 821 empleados (Pisani, 1996b: 151).

Imbuido del principio utilitarista «el mayor bien para el mayor número a lo largo del más largo periodo de tiempo», Pinchot iba a convertir la gestión científica del bosque en la punta de lanza de un movimiento de carácter más amplio, el movimiento conservacionista americano, a cuya cabeza se situaría él mismo: «la conservación empezó con la ingeniería forestal, y [...] los principios que gobiernan el Servicio Forestal en particular y la ingeniería forestal en general son también las ideas que guían la conservación. La pri-

²⁰ Según indica HAYS (1959: 29), «los puntos de vista de Fernow diferían radicalmente de los de Pinchot. Convencido de que ni el público ni la industria forestal apoyarían aún la gestión científica, Fernow creía que la División Forestal debería limitarse a dispensar información y consejo técnico a aquéllos que lo buscasen, y no a promover prácticas de rendimiento sostenido [...] Cuando Pinchot llegó a ser Jefe [de la División Forestal en 1898], cambió radicalmente el énfasis de la agencia. Se propuso educar al público y a la industria forestal privada sobre la gestión forestal científica». En este mismo sentido se manifiesta también MILLER (1999).

mera idea de verdadera previsión en relación a los recursos naturales nació en conexión con el bosque» (Pinchot, 1910: 48 y 40-41). Y es que la gestión forestal científica –sintetizada en los principios recogidos por Fernow– ejemplificaba a la perfección el objetivo conservacionista de obtención del máximo rendimiento físico sostenible –«el evangelio de la eficiencia», en palabras de Samuel Hays (1959). Es decir, la gestión forestal científica representaba quizá la traducción más ajustada del ideal de 'uso sabio' de los recursos naturales²¹, que reconociendo «el pleno derecho de la generación actual a usar [...] todo lo que necesite de los recursos naturales ahora disponibles», reconocía igualmente la «obligación de usar lo que necesitemos de forma que nuestros descendientes no se vean privados de lo que ellos necesiten [en el futuro]» (Pinchot, 1910: 80).

Pero la concepción forestal de Pinchot-Fernow, siendo una de las principales señas de identidad del conservacionismo americano, no fue unánimemente aceptada. El inclasificable John Muir (1838-1914) –gran viajero y naturalista, inspirador de los primeros parques nacionales y fundador del Sierra Club– representó una visión alternativa del bosque –aunque muy minoritaria– que destacaba ante todo sus valores estéticos y recreativos, incluso sagrados. De hecho, se situaba en la línea trascendentalista de H.D. Thoreau (1817-62), quien había expresado como nadie el sentimiento de deleite y admiración frente a la naturaleza virgen²². Muir (1897) pensaba en las reservas forestales nacionales esencialmente en términos de preservación –no de utilización–, como símbolos de identidad nacional; por el contrario Pinchot, además de entender el bosque fundamentalmente como una plantación maderera, era partidario de un uso múltiple regulado de los bosques nacionales, incluyendo el controvertido pastoreo²³. Precisamente, en 1907 cambió el nombre de 'reservas forestales' (*Forest Reserves*) por el de 'bosques nacionales' (*National Forest*), intentando dejar muy claro que el fin de estos espacios era el uso, no la preservación. Ya durante el Segundo Congreso Forestal Americano, celebrado en 1905, había declarado muy gráficamente: «Yo no soy un preservador de árboles. Soy un cortador de árboles. La esencia de la ingeniería forestal consiste en la tala de árboles cuando están listos para la misma, seguida de sucesivas plantaciones». Y en

²¹ Sobre la idea de uso sabio y despilfarro de recursos naturales en el movimiento conservacionista americano véase BARNETT y MORSE (1963: 79-82).

²² Para los trascendentalistas la naturaleza salvaje reflejaba verdades espirituales y representaba el camino hacia Dios. En este sentido cabe, en buena medida, interpretar dos famosas obras de H.D. Thoreau: *Walden* [1854], Barcelona, Del Cotal, 1979, y el ensayo «Walking», recogido en *Excursions*, Boston, Ticknor and Fields, 1863 (disponible en texto completo en la colección multimedia sobre el movimiento conservacionista creada por la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, <http://memory.loc.gov/ammem/amrvhtml/conshome.html>).

²³ La cuestión de los derechos de pastoreo en los bosques públicos fue una de las más controvertidas dentro del movimiento conservacionista americano. Antes de 1905 no existía una regulación específica al respecto, y las posturas sobre el uso pastoril de las reservas forestales estaban enfrentadas. Con la creación del Servicio Forestal en 1905 durante la presidencia de T. Roosevelt, este organismo pasó a regular el pastoreo en los bosques públicos imponiendo el pago de cuotas a cambio del derecho de pasto. Dichas cuotas levantaron grandes protestas entre los ganaderos y además tuvieron un limitado efecto en los problemas de degradación del suelo por sobrepastoreo. Hasta 1934, con la *Taylor Grazing Act*, no se legisló específicamente sobre el tema, limitando el acceso mediante el uso de permisos.

The Use of the National Forest [1907], que se convertiría en guía e icono del Servicio Forestal durante años, tampoco dejó lugar a dudas:

«La riqueza permanente de un país proviene del suelo. Para asegurar esa riqueza permanente el suelo debe mantenerse productivo. [...] Las tierras forestales deberían gestionarse de manera tal que produzcan las plantaciones madereras más valiosas, año tras año, sin interrupción. Sin una oferta abundante, barata y continua de madera, la agricultura y todas sus industrias subsidiarias se ven afectadas» (Pinchot, 1907: 16).

La contraposición entre la postura 'preservacionista' de Muir y la utilitaria de Pinchot quedó asimismo bien reflejada en la famosa controversia respecto al proyecto de construcción de una presa para abastecer de agua a San Francisco en el *Hetch Hetchy Valley* –parte del Parque Nacional de Yosemite–, proyecto finalmente aprobado en 1913 y que se acabó llevando a la práctica tras la muerte del primero²⁴.

Pero a pesar de quedar un tanto relegado, Muir se negó siempre a aceptar el sesgo utilitario que Pinchot había imbuido al conservacionismo forestal. Animales y plantas no encontraban sentido exclusivamente en su utilidad social: poseían valor y significación por sí mismos, eran partes de la tierra tan importantes como el propio hombre, y tenían tanto derecho a la supervivencia como él. En este sentido, puede verse en Muir a un claro predecesor de la concepción ecocéntrica que luego desarrollaría Aldo Leopold (1886-1948) en su famosa «ética de la tierra»²⁵. Leopold, que estudió en la Escuela Forestal de Yale fundada por Pinchot y fue miembro durante años del Servicio Forestal de Estados Unidos, se fue alejando poco a poco de la visión productivista y la tradición cazadora en la que había sido educado, y acabó interesándose básicamente por la ecología y la preservación de la vida salvaje en los bosques nacionales. Puede decirse que, entre otras cosas, anticipó de algún modo una nueva forma de entender el bosque como recurso.

5. CONCLUSIÓN

Economics of Forestry, publicado por Bernhard Fernow en 1902, es el primer libro en lengua inglesa enteramente dedicado a la discusión sistemática de la gestión forestal desde una perspectiva económica, trasladando así al ámbito anglosajón una disciplina

²⁴ Esta contraposición de posturas en relación al bosque también existía en relación a la concepción global del conservacionismo. Así, por ejemplo, frente al enfoque estrictamente utilitario de Van Hise (1910) –que quizá realizó la compilación más amplia y sistemática de la época sobre las prácticas de 'uso sabio' de los diversos recursos naturales–, puede encontrarse la visión más amplia de la síntesis de Gregory (1911) que, junto a la preocupación convencional por una gestión científica de los recursos, aludía claramente a la necesidad de preservar la belleza natural y sus valores estético-recreativos.

²⁵ La tierra para Leopold (1987 [1948]) es un macro-organismo, una gran comunidad biótica, y todos sus elementos –que están interrelacionados– tienen valor intrínseco en la medida en que contribuyen a su integridad, estabilidad y belleza.

que había comenzado a gestarse a mediados del siglo XVIII en Alemania. Además, según indicaba su propio subtítulo, su propósito era acercar a los economistas de forma clara, sencilla y coherente unos conocimientos que hasta entonces habían sido patrimonio casi exclusivo de los ingenieros.

Pero la importancia de *Economics of Forestry* radica sobre todo en su significación histórica. El libro se publicó justo cuando el movimiento conservacionista americano comenzaba su etapa de mayor apogeo, y encarna a la perfección el ideal de gestión racional y científica del patrimonio natural al servicio del progreso económico que iba a guiar el desarrollo del citado movimiento. De hecho, la obra de Fernow recogía las prácticas de gestión forestal desarrolladas a lo largo de más de un siglo en el seno de la tradición de la ingeniería forestal alemana en torno a las ideas de turno de rotación óptimo y ordenación forestal, que constituían la traducción más ajustada de los propósitos conservacionistas de 'uso sabio' y culto a la eficiencia física en la utilización del patrimonio natural. Y es que, en la tradición de la ingeniería forestal alemana, el bosque era entendido esencialmente como una plantación maderera de la que era preciso obtener el 'máximo rendimiento sostenible' en forma de una renta anual regular y estable. Así, una vez fijado el turno de corta teniendo en cuenta condicionantes financieros y de mercado, la plantación debía dividirse en tantas zonas o grupos de edad como periodos comprendiera el citado turno.

Por otra parte, cuando aparece *Economics of Forestry* el terreno estaba bien abonado para una recepción favorable de las ideas de gestión forestal científica, pues la importancia de la conservación de los bosques había tomado por fin cuerpo en la opinión pública y en la administración federal tras años de indefinición. El propio Fernow había participado de manera importante en el surgimiento y la consolidación del forestalismo en Estados Unidos en las últimas décadas del siglo XIX. Cuando llegó al país, en 1876, encontró un clima de creciente preocupación por la escasez de madera y, sobre todo, por los efectos externos negativos asociados a las talas indiscriminadas y a la desaparición de bosques a gran escala, efectos que habían sido puestos de manifiesto de modo impactante por G.P. Marsh en su *Man and Nature* [1864]. Pues bien, Fernow no sólo contribuyó a divulgar los peligros asociados a la deforestación y a contrarrestar las opiniones críticas de autores como J.P. Powell, sino que desempeñó un papel importante en la creación de las primeras reservas forestales federales. Pero sobre todo, al establecerse en Estados Unidos trajo consigo nueva ciencia de gestión que, sirviendo esencialmente al objetivo del crecimiento económico, permitía el mantenimiento a largo plazo de los recursos forestales como fuente de riqueza maderera.

Sin embargo, el encargado de traducir las ideas de gestión científica del bosque en una política federal de amplio alcance no fue Fernow, sino su discípulo Gifford Pinchot, hombre de grandes dotes políticas y mano derecha de Roosevelt. Pinchot no compartía las dudas y recelos de Fernow respecto a la acción estatal a gran escala. Bien al contrario, veía en el gobierno federal el único medio efectivo para lograr un desarrollo

racional y ordenado de los recursos naturales del país. De hecho, convirtió al Servicio Forestal de los Estados Unidos en una agencia pública de peso, situando las ideas sobre gestión forestal científica en la vanguardia del conservacionismo. Con todo, frente a la concepción utilitarista de Pinchot –dominante dentro del movimiento conservacionista americano– se alzaría la postura 'preservacionista' liderada por John Muir que, en vez de fijarse en el valor económico del bosque como productor sostenido de madera, destacaba fundamentalmente sus valores recreativos e incluso sagrados. Dentro de esta misma línea ecocéntrica, Aldo Leopold contribuiría luego a dar una visión mucho más rica del bosque como recurso, enfatizando la importancia de los equilibrios ecológicos y las interrelaciones entre los componentes del mundo físico.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco los comentarios y sugerencias de Manuel Santos Redondo y de los evaluadores anónimos de este artículo.

REFERENCIAS

- BARNETT, H.J., Y MORSE, C. (1963): *Scarcity and Growth - The Economics of Natural Resource Availability*, Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press.
- CRABBÉ, P. (1983): «The Contribution of L.C. Gray to the Economic Theory of Exhaustible Natural Resources and Its Roots in the History of Economic Thought», *Journal of Environmental Economics and Management*, 10(3), September, pp. 195-220.
- DORMAN, R.L. (1998): *A Word for Nature: Four Pioneering Environmental Advocates, 1845-1913*, Chapel Hill y London, University of North Carolina Press.
- ENGERMAN, S.L. y GALLMAN, R.E. (eds.) (2000): *The Cambridge Economic History of The United States*, vols. 2 y 3, Cambridge, Cambridge University Press.
- FAUSTMANN, M. (1849): 'On the determination of the value which forest land and immature stands possess for forestry', reprinted in M. GANE (ed.) (1968), 'Martin Faustmann and the evolution of discounted cash flow', Oxford, Commonwealth Forestry Institute, *Oxford Institute Paper*, 42, 27-55.
- FERNOW, B.E. (1888): «European Forest Management», *Garden and Forest*, 1, pp. 454-455.
- FERNOW, B.E. (1894): «Forestry Legislation in Europe», *The Century*, vol. 47, issue 6, April, pp. 951-954.
- FERNOW, B.E. (1902): *Economics of Forestry*, Nueva York, T.Y. Crowell & Co.
- FERNOW, B.E. (1907): *A Brief History of Forestry*, Price, New Haven, Lee & Adkins Co.
- GANE, M. (ed.) (1968): 'Martin Faustmann and the evolution of discounted cash flow', Oxford, Commonwealth Forestry Institute, *Oxford Institute Paper*, 42
- GARCÍA MARTINO, F. (1868): «Consideraciones generales sobre la historia y la literatura de la ciencia forestal en Alemania», *Revista forestal, económica y agrícola*, 1: 197-205; 383-395; 514-537; 612-630.
- GLACKEN, C.J. (1996): *Huellas en la playa de Rodas. Naturaleza y cultura en el pensamiento occidental desde la Antigüedad hasta finales del siglo XVIII*, Barcelona, Ediciones del Serbal.

- GREGORY, M.H. (1911): *Checking the waste; a study in conservation*, Indianapolis, The Bobbs-Merrill Co.
- HAYS, S.P. (1959): *Conservation and the Gospel of Efficiency: The Progressive Conservation Movement 1890-1920*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- HOUGH, F. (1873): *On the duty of governments in the preservation of forests*, Salem, Salem Press.
- HUTH, H. (1972): *Nature and the American: Three Centuries of Changing Attitudes*, 2ª ed., Lincoln, University of Nebraska Press.
- ISE, J. (1920): *The United States Forest Policy*, New Haven, Yale University Press.
- LEOPOLD, A. (1987): *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There* [1948], New York, Oxford University Press [traducción: Madrid, Los Libros de la Catarata, 1999].
- LIBECAP, G.D. y JOHNSON, R.N. (1979): «Property Rights, Nineteenth-Century Federal Timber Policy and the Conservation Movement», *Journal of Economic History*, 39(1), marzo, pp. 129-142.
- LÖFGREN, K.G. (1983): «The Faustmann-Ohlin theorem: a historical note», *History of Political Economy*, 15 (2), pp. 261-264.
- MANZ, P. (1986): «Forestry Economics in the Steady State: The Contribution of J.H. von Thünen», *History of Political Economy*, 18(2), Summer, pp. 281-290.
- MARTÍNEZ ALIER, J. y ROCA, J. (2000): *Economía Ecológica y Política Ambiental*, México, FCE.
- MARSH, G.P. (1965): *Man and Nature* [1864], Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- MILLER, C. (1992): «Wooden Politics: Bernhard Fernow and the Quest for a National Forest Policy, 1876-1898», en H.K. STEEN (ed.), *The Origins of the National Forests*, Durham, Forest History Society, pp. 287-301.
- MILLER, C. (1999): «Gifford Pinchot: A Life in Progress», *Journal of Forestry*, January, pp. 27-32.
- MONTGOMERY, C.A. y ADAMS, D.M. (1995): «Optimal Timber Management Policies», en BROMLEY, D. (ed.), *The Handbook of Environmental Economics*, Oxford, Basil Blackwell, pp. 379-404.
- MUIR, J. (1897): «American Forests», *Atlantic Monthly*, nº 80, August, pp. 145-157.
- MUIR, J. (1901): *Our National Parks*, Cambridge (Mass.), The Riverside Press.
- POWELL, J.P. (1878): *Report on the lands of the arid region of the United States*, Washington D.C., Govt. print. off.
- POWELL, J.P. (1890): «The Non-Irrigable Lands of the Arid Region», *The Century*, April, pp. 915-922.
- PINCHOT, G. (1899): «Progress of Forestry in the United States», en *Yearbook of the Department of Agriculture*, pp. 293-306.
- PINCHOT, G. (1907): *The Use of National Forests (Forest Service Use Book)*, Washington, D.C., U.S.G.P.O.
- PINCHOT, G. (1905): *A Primer of Forestry. II: Practical Forestry*, Washington D.C., Govt. print. off.
- PINCHOT, G. (1910): *The Fight for Conservation*, Nueva York, Doubleday, Page & Co.
- PISANI, D. (1996A): «Forest and Conservation (1865-1890)», en *Water, Land & Law in the West*, Lawrence, University Press of Kansas, pp. 124-140.
- PISANI, D. (1996B): «Forest and Reclamation» (1891- 1911)», en *Water, Land & Law in the West*, Lawrence, University Press of Kansas, pp. 141-158.

- PONTING, C. (1992): *Historia verde del mundo*, Barcelona, Paidós.
- RAMOS, J.L. (2002): «Un precedente lejano del debate sobre la sostenibilidad: el Movimiento Conservacionista Americano (1890-1920)», *Información Comercial Española*, nº 800, junio-julio, pp. 31-46.
- RAMOS, J.L. y TRINCADO, E. (2003): «Idees econòmiques i gestió forestal en l'àmbit ibèric, 1848-1936», *Estudis d'Història Agrària*, nº 15, pp. 211-246.
- REED, W.J. (1994): «Modelos de gestión forestal», en AZQUETA, D. y FERREIRO, A. (eds.), *Análisis económico y gestión de recursos naturales*, Madrid, Alianza, pp. 181-192.
- ROMERO, C. (1994): *Economía de los recursos naturales y ambientales*, Madrid, Alianza.
- SAMPLE, V.A. y SEDJO, R.A. (1996): «Sustainability in Forest Management: An Evolving Concept», *International Advances in Economic Research*, May, 2(2), pp. 165-173.
- SAMUELSON, P. (1976): «Economics of forestry in an evolving society», *Economic Inquiry*, 14, pp. 466-492.
- SCORGIE, M. y KENNEDY, J. (1996): «Who Discovered the Faustmann Condition?», *History of Political Economy*, 28(1), Spring, pp. 77-80.
- SMITH, G.A. (1982): «Natural Resource Economic Theory of the First Conservationist Movement (1895-1927)», *History of Political Economy*, 14(4), pp. 483-495.
- THOREAU, H.D. (1979): *Walden; Del deber de la desobediencia civil*, Barcelona, Del Cotal.
- URTEAGA, L. (1987): *La tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la naturaleza en la cultura española del siglo XVIII*, Barcelona, Ediciones del Serbal / CSIC.
- VAN HISE, C.R. (1910): *The conservation of natural resources in the United States*, Nueva York, Macmillan.
- WORSTER, D. (1992): *Under Western Skies. Nature an History in the American West*, New York, Oxford University Press.
- WORSTER, D. (1994): *Nature's Economy: A History of Ecological Ideas*, 2ª ed., Cambridge, Cambridge University Press.

