

I.- LA CIENCIA FORESTAL

"-¿Dónde está mi monte? preguntó el anciano. -Has tardado mucho en venir le respondió el hombre pensativo; en lugar de tu monte encuentras aquí mi foresta."

Agustín Pascual, "Sobre el vocablo: forestal" (1868)

CAPÍTULO 1

LOS ORÍGENES DE LA CIENCIA FORESTAL EN ESPAÑA

Cuando en 1795 Jovellanos presentaba a la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País su *Informe sobre la Ley Agraria* veía la luz uno de los documentos más elaborados y significativos del pensamiento ilustrado, compendio en gran medida de las preocupaciones que durante buena parte del siglo XVIII habían incitado a un puñado de personalidades a la reflexión sobre los principales problemas que presentaba la transformación económica, social y política de España.

Fisiócratas a su manera, los problemas de las transformaciones agrarias fueron el centro de sus preocupaciones. Estas transformaciones, que según Jovellanos afectaban a las "leyes", la "opinión" y la "naturaleza", tenían que ver también con los montes -*montes y plantíos*, como se los denominaba entonces-, sometidos a muy diversa reglamentación desde antiguo y que a partir de 1748 habían sido objeto de una abundante, rígida y ordenancista legislación con el objeto, sobre todo, de proteger los intereses de la Marina, que precisaba garantizar su abastecimiento de maderas para la construcción naval.

Jovellanos hizo objeto de una crítica inmisericorde a las *Ordenanzas de montes de la Marina*. Las ordenanzas y leyes sobre montes, decía el ilustre asturiano, "fundadas sobre absurdos principios y ajenas a todo espíritu de equidad y de justicia", no conducen a otra cosa que a "vejar y afligir los pueblos"¹. El mal estado de los montes y la escasez de maderas, del que era perfectamente consciente, eran, en su opinión, el resultado de las "mismas providencias

dirigidas a removerla² y sólo el acicate del interés particular y la más amplia generalización de la propiedad privada podría tener como fruto la regeneración de la abundancia de los montes:

"Dígnese, pues, vuestra alteza -señalaba- de adoptar estos principios; dígnese de reducir los montes a propiedad particular; dígnese de permitir su uso y aprovechamiento exclusivo; dígnese, en fin, de hacer libre en todas partes el plantío, el cultivo, el aprovechamiento y el tráfico de maderas, y entonces los hogares y los hornos, las artes y oficios, la construcción urbana y mercantil y la marina Real lograrán la abundancia y baratura, tan vanamente deseada hasta ahora."³

El planteamiento de Jovellanos representa la ruptura definitiva con la actitud característica del Antiguo Régimen en relación a los montes, ruptura que desde el punto de vista legislativo se reflejará en la Constitución de 1812, al abolir toda la legislación anterior en la materia.

Con ello se puso de manifiesto la eclosión de una nueva mentalidad respecto a los recursos forestales, que se había ido gestando lentamente durante el periodo anterior. De como se fue desarrollando tal proceso, de sus implicaciones y de la lenta gestación de criterios científicos en relación al tratamiento de los montes es de lo que se tratará a continuación.

Montes e Ilustración.

La legislación básica en materia de montes de la segunda mitad del siglo XVIII estaba formada por la *Ordenanza para la conservación y aumento de los montes de Marina*, de 31 de enero de 1748, y la *Real Ordenanza para el aumento y conservación de los montes y plantíos*⁴, de 7 de diciembre del mismo año; la primera con efecto sobre los montes de la zona marítima y la segunda sobre el resto de montes no afectados por la jurisdicción de la Marina. Aunque su contenido es parecido, generalmente se ha considerado que la segunda presentaba menores defectos que la primera; sin embargo los resultados de su aplicación fueron notablemente diferentes: mientras que las ordenanzas de la Marina, al disponer de un cuerpo de funcionarios específicamente destinados a su ejecución, presentaron algunos resultados estimables, la ordenanza de 8 de diciembre de 1748, al carecer de tal cuerpo de funcionarios, fue "letra muerta" desde el principio y sus resultados se limitaron a algunas plantaciones en los alrededores de ciertos pueblos⁵. Características de una y otra fue su carácter esencialmente punitivo y de limitador de los usos del monte por parte de las comunidades, pueblos y particulares, lo que las hizo extremadamente impopulares. Tal legislación fue complementada

durante el resto de siglo con numerosas disposiciones y decretos hasta convertirla en extremadamente compleja. En 1803 fueron promulgadas unas nuevas Ordenanzas para los montes de Marina, de carácter más liberalizador, que no llegaron a aplicarse. Abolida toda la legislación de montes por las Cortes Constituyentes de 1812, la antigua legislación fue posteriormente restaurada por Fernando VII y hasta 1833 no se elaboraron unas nuevas Ordenanzas en las que se abolía la específica legislación de la Marina.

La crítica de las ordenanzas de montes de 1748 fue una constante entre ciertos sectores ilustrados desde el mismo momento de su aparición y a lo largo de la segunda mitad del XVIII; Jovellanos no hizo, pues, otra cosa que recoger tal estado de opinión. Una personalidad tan significativa como Campomanes avanzaba en 1763 lo esencial de estas críticas. Los desarbolados páramos de Madrid y Castilla la Vieja, señalaba, no lo son por su clima seco, puesto que antiguamente estuvieron poblados de árboles, "porque cada vecino los tenía a los márgenes de sus tierras por la libertad de cerrarlas."⁶ Como Jovellanos, vía en la falta de cerramientos y en el ordenancismo la principal causa de su decadencia, al hacer "odiosa la conservación de los montes que el pueblo mira como un pesado tributo."⁷

Junto a ello, la rémora de la ignorancia generalizada sobre el cultivo arbóreo, cuyas ordenanzas "caminan sobre principios mal entendidos". La solución a estos problemas pasaba, según este autor, por la ilustración de los labradores a través de instituciones orientadas a tal fin, como la Sociedad de Agricultura que propone en el texto referenciado, y sobre todo a través de la apropiación privada de los montes, ante cuyo mal estado:

"Remedáranse estos perjuicios con que en los pueblos se hagan viveros de árboles, es necesario reconocer qué especies son más apropiadas a aquel terreno, en qué parajes pueden ponerse que no necesiten de guarda y si conviene sean frutales, e ir tratando de cercar las heredades con ellos, y en todo caso que cada uno sea dueño del *vuelo* de los árboles que plante; de este modo, se mirará el planteo como granjería útil, que actualmente se aborrece como carga pesada sin provecho del Estado. Cesarán las causas de talas porque multiplicados los árboles y cuidando cada uno de los suyos no será necesario que el público se grave con el salario de los guardas, y éstos volverán a la esteba."⁸

Otro ilustrado, Manuel Barba, miembro de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, siguiendo esta misma línea de pensamiento, hacía una crítica aún más demoledora sobre los resultados de las ordenanzas. Partiendo de la idea de que "un solo error político puede atrasar más la agricultura, que no pueden adelantarla las especulaciones de todas las academias y

sociedades de Europa"⁹, señalaba la total ineficacia de las ordenanzas de montes: "Todas estas providencias coactivas -decía- tienen una constante inobservancia si no se quita el interés de violarlas"¹⁰, puesto que el que tiene necesidad de leña o madera siempre encontrará el medio de eludirlas. No se trataría pues de impedir el corte de árboles sino de fomentar la plantación de los mismos, algo totalmente descuidado. Las visitas y demarcaciones de la Marina producen el efecto contrario, puesto que

"el labrador disgustado de verse privado del uso de sus árboles y de las vejaciones que le ocasionan, descuida su cría, tiembla a la noticia de acercarse los visitantes, y corta muchos árboles aún jóvenes por el temor de la demarcación."¹¹

La crítica ilustrada a las ordenanzas de montes iba así orientada en un doble sentido. Por una parte, a señalar el obstáculo legal que representaban para la universalización de la propiedad privada y como elemento desincentivador de la productividad agraria y, por otro, a mostrar su ineficacia en cuanto a garantizar su objeto proclamado del "mayor aumento y conservación de los montes", según puede leerse en la introducción de las *Ordenanzas de los montes de Marina* de 1748. Manuel Sisternes sugirió ya en 1786 la necesidad de formar "otras instrucciones más acomodadas a los presentes tiempos y a las novedades que en la agricultura se van a establecer"¹², con lo que seguramente manifestaba una opinión ampliamente compartida en los círculos ilustrados.

Conviene, sin embargo, hacer algunas matizaciones a esta línea de pensamiento, que culminó a finales de siglo en la obra de Jovellanos, frecuentemente se ha presentado como una reivindicación sin matices de la propiedad privada territorial. El énfasis puesto en el *Informe sobre la ley agraria* en los "estorbos derivados de la legislación" y la circunstancia de que Jovellanos a la hora de redactar su trabajo no lo hacía en nombre propio sino de la junta promovida por la Sociedad Económica Matritense para su estudio, pueden oscurecer el hecho de que el pensamiento del asturiano en materia de montes, como en otras cuestiones, era más complejo. Se ha señalado que quizás no abordó el tema de los montes en toda su complejidad por el temor de que "a la sombra de estas necesidades quedara anulado el principio esencialmente desamortizador que proponía"¹³. Otros de sus escritos dan pie a esta interpretación, dado que en ellos pone el acento en la utilidad social de los montes, pareciendo entender su conservación más como una tarea colectiva que como resultado de iniciativas meramente de propietarios particulares. Por ejemplo, en 1781 instaba a la Real Sociedad de

Amigos del País de Asturias a la "conservación y replantación de los montes", afectados por las cortas de la Marina, carboneo y extracción de leñas que "acabarán con ellos muy luego si no se trata de repoblarlos", parra concluir de la siguiente forma:

"La utilidad que resultará de la conservación de los montes bastaría para empeñarla en este objeto, aun cuando no contribuyesen tanto al ornamento de una provincia."¹⁴

En otro de sus escritos remarcó aún más la utilidad social de los montes públicos. En tal texto, citado por los ingenieros de montes de la segunda mitad del XIX como prueba de que Jovellanos no lo fiaba todo a la mera iniciativa privada¹⁵, Jovellanos propone destinar los arbitrios del vino y la sidra para realizar diversas obras públicas en Gijón, entre ellas la formación de plantíos. Frente al problema que representaba la frecuente invasión de la ciudad por los arenales del entorno, propone efectuar una serie de plantaciones en los mismos, "librando para siempre a esta hermosa población de un enemigo que la ha destruido varias veces", al tiempo que proporcionaría maderas para los astilleros. Y, seguidamente, continúa:

"También desea esta villa aumentar otros plantíos en sus inmediaciones, para lo cual tiene el terreno más extendido y proporcionado que pueda imaginarse, ya guarneciendo las orillas de la nueva carretera, que se está construyendo de orden de S.M., ya poblando las del nuevo paseo y zanjas del Humedal, hechos con permiso de V. A., y ya coronando de árboles el monte de Santa Catalina, que defiende esta población del mar por la parte del Norte."¹⁶

Es interesante la referencia a las funciones sociales del monte, porque indica la existencia entre los ilustrados de otra línea de pensamiento en relación al tema y que a la larga conducirá una abierta preocupación por las cuestiones ambientales, en contradicción en cierta medida con sus postulados económicos individualistas, a los que al menos introducían matices limitadores, como ya señalara Joaquín Costa¹⁷.

Los efectos del arbolado sobre el ambiente físico ya habían sido señalados en 1762 por una de las personalidades más influyentes en el pensamiento ilustrado, Bernardo Ward, a quién se deben, al parecer, las primeras noticias de la existencia en el extranjero de un tipo de sociedades en cuyo modelo se inspiraron luego la Sociedades Económicas de Amigos del País¹⁸, tan decididamente impulsadas por Campomanes. En efecto, Ward, en su *Proyecto Económico*, al tratar de la cuestión de los montes comenta sucintamente que ésta ya es ampliamente conocida gracias a las ordenanzas existentes, que desea se apliquen con eficacia puesto que "de nada sirven leyes, sin la ley de la observancia"; pasa seguidamente a hacer

algunas reflexiones sobre las utilidades que, además de las conocidas, considera que tienen los montes para un país seco, expresándose en los siguientes términos:

"El agua que cae sobre una tierra sin abrigo, pasa luego, y la deja casi enjuta; pero la que cae en los ramos y hojas de un árbol, gotea lentamente, y la tierra la embebe toda, y esta humedad se la conservan después los árboles, que la defienden de los rayos del sol, y de los vientos que la secarían: igualmente abrigan las sementeras contra los vientos fríos, y rompen en parte la violencia de las tempestades, que tantos estragos causan en los campos."¹⁹

Esta idea sobre la influencia climática del arbolado se manifestará en diferentes autores a lo largo del siglo. Por ejemplo, el aragonés Miguel Dámaso Generes la expresará en términos parecidos²⁰ y en 1801 el marino valenciano Joaquín de la Croix y Vidal, en una obra premiada por la Sociedad Económica de Valencia y dedicada específicamente a los montes²¹, desarrolló con una mayor amplitud este tema, inspirándose en los trabajos del francés Cadet de Vaux. Durante el siglo XIX, serán múltiples los autores de trabajos, sobre todo entre los ingenieros forestales, que incidirán en tal cuestión.

El largo camino hacia la ciencia forestal.

Las críticas de los autores ilustrados reflejan las contradicciones y limitaciones en que se movía la política forestal de la época, carente en gran medida de unas bases racionales basadas en el conocimiento científico del bosque. *Las Ordenanzas de los montes de Marina*, las únicas que tuvieron efectos reales, ya se ha visto que fueron repetidamente denunciadas por basarse en principios poco racionales. Y aunque estas denuncias frecuentemente hacían referencia a sus aspectos centralizadores y despóticos, lo cierto es que también presentaban graves defectos desde el punto de vista técnico, a las que se les pudo aplicar, literalmente, aquello de "los árboles impedían ver el bosque", en la medida en que, en tales ordenanzas, éste nunca fue considerado como una unidad sino solamente en sus constituyentes individuales, los árboles, que eran los que suministraban las grandes piezas precisas para la construcción de navíos.

A lo largo del siglo fueron abriéndose paso ideas más globales sobre la constitución de los montes, que pasaron de ser vistos como meras fuentes de materias primas, a comenzar a ser considerada también la importancia de su función dentro de los equilibrios integrales del

medio. En tal sentido, se ha podido afirmar que una de las aportaciones del periodo ilustrado fue la de pasar de la mera arboricultura a la más elaborada selvicultura, donde la fundamentación botánica y la experimentación desempeñaban ya un papel destacado²².

Selvicultores y jardineros.

La difusión de los conocimientos selvícolas fue un paso importante hacia la constitución de una ciencia forestal propiamente dicha. A tales conocimientos contribuyó de forma señalada un naturalista francés, Duhamel de Monceau, que además era inspector de la Marina y, por esta razón, tenía un conocimiento directo de los problemas asociados a la explotación del bosque. Las obras de contenido forestal de Duhamel fueron traducidas al castellano en 1772-74²³ por Casimiro Gómez Ortega, durante largos años primer catedrático del Jardín Botánico de Madrid, fecha ciertamente temprana si tenemos en cuenta que estas mismas obras las tradujo, en 1762 y 1767, Schoellenbach²⁴ en Alemania, país en el que se gestarían las bases de la ciencia forestal en las últimas décadas del siglo XVIII y primeras del XIX.

Duhamel ya era conocido con anterioridad en España. En 1751, J. M. de Aoiz había traducido su *Traité de la culture des terres suivant les principes de Mons. Tull, anglois* (1750)²⁵, texto básico en la difusión de la "nueva agricultura" propugnada por los ilustrados. Posteriormente, en 1762, Duhamel efectuó una reformulación del *Traité* en sus *Elements d'Agriculture*, traducidos en 1805 por Gómez Ortega²⁶. Estas obras ejercieron una amplia influencia entre los estudiosos de la agricultura de nuestro país²⁷.

Las obras forestales de Duhamel fueron la base a partir de la cual se empezó a avanzar en el estudio científico de la explotación del monte. No sólo en España; en Alemania donde los estudios sobre la conservación del bosque tenían una larga tradición, las obras del naturalista francés fueron una de las piezas básicas sobre las que se asentó la ciencia de los montes²⁸, la *Dasonomía*, cuando, a principios del XIX, Hartig y Cotta establecieron por primera vez su cuerpo teórico y conceptual.

En nuestro país, el desarrollo de las preocupaciones forestales bajo criterios científicos se fueron acrecentando poco a poco, sobre todo en torno a diversas personalidades vinculadas al Jardín Botánico de Madrid a partir de las referidas traducciones de Gómez Ortega. Publicaciones como los *Anales de Historia Natural* (1799-1804), impulsados por Cavanilles, recogieron diversos trabajos de interés para el tema debidos a naturalistas prestigiosos, como E. P. Ventenat, Vicente Cervantes, Luis Née, Ignacio de Asso, los hermanos Boutelou o el mismo Cavanilles²⁹. Igualmente, el *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos* (1797-1808), concreción primera de las "Cartillas Rústicas" que demandaba Jovellanos en su *Informe*³⁰, también se ocupó en alguna medida de temas relacionados con los bosques, como se indica en la presentación de objetivos publicada en el primer número³¹.

La línea de trabajo que condujo al estudio en profundidad de la cuestión forestal no vino, sin embargo, de la mano de los naturalistas puros, como Cavanilles o Lagasca, sino de aquellos miembros del Jardín Botánico más relacionados con los estudios agronómicos con finalidades prácticas, concretamente de los Jardineros mayores. A éstos se debió el establecimiento de las enseñanzas agrícolas en una institución que, como señala Colmeiro, en su origen no tuvo la finalidad de divulgar o perfeccionar los conocimientos de agronomía, y que

"desempeñó esta misión mucho tiempo directa é indirectamente, antes de la época en que la enseñanza de la Agricultura se hizo especial y exigió por su extensión escuelas convenientemente organizadas."³²

El primero de estos Jardineros mayores fue, en 1799, Claudio Boutelou, nombrado en 1807 profesor de Agricultura, el primero de que dispuso el Jardín. Sin embargo, la enseñanza de Agricultura no se estableció de una forma regular hasta 1815, de la mano de Antonio Sandalio de Arias, nombrado Jardinero mayor en 1814 y profesor de Agricultura en 1815³³. Arias desempeñará un papel fundamental en la introducción de los estudios forestales en España.

Claudio Boutelou (1774-1842) estudió durante ocho años Botánica, Agricultura y Horticultura en Francia e Inglaterra, incorporándose al Jardín Botánico en 1799, donde fue, sucesivamente, Jardinero mayor, profesor de Botánica y encargado de la enseñanza de Agricultura. De ideas liberales, en 1809 el gobierno de José Bonaparte lo nombró director de la institución al haber abandonado Lagasca el cargo para incorporarse a la resistencia antinapoleónica, siendo desposeído del mismo al regreso de Fernando VII³⁴. Publicó diversos

trabajos en los *Anales de Historia Natural* y en el *Semanario de Agricultura y Artes*, algunos en colaboración con su hermano Esteban, siendo su obra más destacada los *Elementos de Agricultura*, redactada en 1808 para sus cursos de Agricultura pero no publicada hasta 1817, tal como el mismo señala³⁵.

En esta obra, de la que sólo se publicó el primer tomo dedicado a la parte teórica, pone de manifiesto su filiación intelectual. Respecto a los "obstáculos morales y políticos", sus referentes son Jovellanos (el *Informe sobre la ley agraria*), el padre Manuel Gil (*Plan de nueva ordenanza de montes*) y Bernardo Ward (el *Proyecto Económico*), asumiendo por tanto plenamente la tradición ilustrada y liberal. En cuanto a la "instrucción agraria" se remite a diversos autores, entre ellos a Herrera (la *Agricultura general*), pero sobre todo a las diversas obras de Duhamel y al *Diccionario de Agricultura* del abate Rozier. Estas referencias sitúan a la obra de Boutelou en el terreno de lo más avanzado de la época tanto en el aspecto social como de la divulgación agronómica, asentada ya sobre bases científicas rigurosas. Esto, y la optimista confianza en las potencialidades de aplicación del conocimiento científico, lo expresará él mismo años más tarde, en relación a la Botánica, al señalar su gran utilidad "para el importantísimo ramo de la repoblación de los bosques y montes del Reino", indicando que

"con la sabia conciliación que se ha hecho de la agricultura con la botánica, ¿que nuevo aspecto no presentará dentro de poco nuestra Península! (...) Por toda la superficie inculta y descuidada de la Península resuena ya su voz prometiéndonos abundancia y gloria, riquezas y población."³⁶

A pesar de la referencia a Jovellanos, con cuyo ideario sin duda se identificaba, Boutelou presenta una clara diferencia; ya no es la propiedad privada el elemento que garantizará el desarrollo agrícola y la regeneración de los montes, sino la alianza entre botánica y agricultura, es decir, lo que elegantemente se ha denominado "el matrimonio de la ciencia con las artes útiles"³⁷. Es, ni más ni menos, que la línea que conducirá, a mediados del XIX, a la creación de las Escuelas de Ingenieros de Montes y de Agrónomos. Un hijo de Boutelou se contará, significativamente, entre los introductores en España de la ingeniería forestal.

Antonio Sandalio de Arias Costa (1764-1839) reviste aún mayor trascendencia en el proceso de constitución de la ciencia forestal en España. Incorporado al Jardín Botánico en 1814, fue sucesivamente Jardinero mayor y profesor de Agricultura; en 1823 accedió a la dirección del Jardín, sucediendo a Lagasca, que había tenido que emigrar, pero de la que al año siguiente

también será "purificado", como recuerda Colmeiro³⁸. En 1833 fue nombrado Inspector general de montes, el primero que hubo en España, de acuerdo con las nuevas Ordenanzas del ramo elaboradas en tal año.

Arias es autor de varias obras estimables, la primera de las cuales, titulada *Cartilla elemental de Agricultura acomodada á nuestro suelo y clima*, se publicó en 1808 siendo Jardinero mayor del Real convento de Señoras de la Encarnación. La obra consta de una introducción, cuatro capítulos y un nomenclátor y, como cabía esperar de su profesión de jardinero, da notable importancia a la arboricultura, a la que dedica 83 páginas de las 312 de que consta el libro. Las obras de referencia que menciona haber utilizado para su elaboración son la *Física de los árboles*, de Duhamel; la *Explicación de la filosofía botánica*, de Palau, antiguo catedrático del Jardín en la época de Gómez Ortega; las *Lecciones de botánica*, de Cavanilles; las *Tablas botánicas*, de Gómez Ortega; y el *Diccionario* de Terreros. De todos ellos, sin duda alguna la influencia más importante es la de Duhamel.

En 1816 publicó el contenido de sus clases de Agricultura bajo el título de *Lecciones de Agricultura esplicadas en la Cátedra del Real Jardín Botánico de Madrid el año de 1815*³⁹, obra que le confirió notable renombre y que fue reeditada dos años después; la lección XXIV, dedicada a la explicación de las técnicas de cultivo arbóreo, tiene el significativo título de "Del cultivo de los árboles, con una idea de los jardines de paisaje llamados ingleses".

Sin embargo, lo que posiblemente le confirió mayor reputación como profesor fueron las *Disertaciones* que hacía elaborar y leer a sus alumnos de la Cátedra de Agricultura⁴⁰. Entre estas disertaciones se encuentran varias de contenido forestal, la más conocida de las cuales es la de José María Nieva, reeditada luego en diversas publicaciones⁴¹. Una parte de este plantel de alumnos de Arias tendrán actuaciones destacadas en el futuro: Asensio fue el primer director de la Escuela Central de Agricultura; Oliván, autor de un famoso *Manual de Agricultura* durante muchos años de lectura obligatoria en las escuelas, fue, entre otros numerosos cargos, presidente del Consejo Superior de Agricultura; y Martínez-Robles, sucesor en 1833 de Arias en la enseñanza de Agricultura, a pesar de su temprana muerte dejó varios notables trabajos de contenido agronómico. Otro de los discípulos de Arias fue Agustín Pascual, el auténtico introductor de la ciencia de los montes en España, formado en la Escuela

forestal que Cotta dirigía en Tharandt, donde fue pensionado al parecer por sugerencia suya. Pascual se referirá a Arias como "mi respetable maestro y curador" y su aportación la resumirá en los siguientes términos: "como profesor de agricultura, como adicionador de la obra de Herrera y como inspector general de Montes luchó contra el error y la ignorancia con las armas de Duhamel"⁴².

Con las armas de Duhamel pero todavía no con todo el aparato conceptual y teórico que en la época estaban desarrollando los forestales alemanes, que sólo llegaría a España a mediados del siglo XIX. En efecto, en las primeras décadas del ochocientos los conocimientos forestales no parecen haber sobrepasado a los que se podían obtener del selvicultor francés o de su contemporáneo el abate Rozier. Una muestra de ello es el proyecto más ambicioso de obra agronómica abordado en las dos primeras décadas del siglo XIX en España, la reedición de la *Agricultura general* de Herrera, efectuada por la Sociedad Económica Matritense en 1818, en cuyas extensísimas adiciones participaron los más selectos naturalistas españoles del momento, encargándose Arias precisamente de la parte correspondiente al cultivo arbóreo.

Las "Adiciones" a la Agricultura general de Herrera.

El 20 de marzo de 1811, según refiere Lagasca⁴³, la Sociedad Económica Matritense inició sus trabajos para la edición 28ª de la *Agricultura general* de Herrera. Problemas derivados de la guerra con Napoleón, obligaron a la suspensión de las tareas, que no fueron reanudadas hasta su término, siendo finalmente publicada en 1818. La idea de la Sociedad Económica no era hacer una mera edición más, sino adicionar la obra ampliamente, "hasta nivelarlo con los conocimientos actuales"⁴⁴. De tal tarea se encargaron los más destacados naturalistas y especialistas en agronomía, todos vinculados en alguna ocasión al Jardín Botánico, excepto dos que eran miembros de la Sociedad Económica. Entre tales especialistas se encontraban Mariano Lagasca, Simón de Rojas Clemente, Claudio Boutelou, Francisco Martínez Robles, Agustín Pascual (el padre del que luego sería famoso ingeniero forestal de mismo nombre) y Antonio Sandalio de Arias.

Las extensísimas adiciones, que probablemente ocupan una extensión mayor que el texto original de Herrera, son sin duda un excelente resumen de los conocimientos agronómicos en la España de principios del siglo XIX. De entre estas adiciones, Arias se encargó de la parte correspondiente al Libro tercero de la obra de Herrera, dedicado al cultivo de los árboles, y que, junto con las adiciones de Arias, ocupan todo el tomo segundo (466 páginas) de los cuatro que forman la edición de 1818. Las adiciones de Arias ocupan unas 200 páginas impresas en una letra de tipo menor que la del texto de Herrera; representan pues una aportación cuantitativamente significativa a la literatura sobre cultivo arbóreo existente hasta la época, aunque desde un punto de vista cualitativo su contribución no supera, en general, el nivel de las obras de Duhamel, al que repetidamente se refiere. Es sin duda una buena puesta a punto de los conocimientos sobre técnicas selvicultoras, pero en ningún momento muestra estar al tanto de los avances que en la época se estaba dando en la ciencia forestal alemana o francesa.

Hay, sin embargo, algunos atisbos interesantes, sobre todo por la insistencia que pone en ellos. Por ejemplo, su interés en señalar "la diferencia que debe establecerse entre los árboles de monte ó silvestres, y los frutales ó cultivados", que reprocha a Herrera no establecer con bastante claridad⁴⁵. De esta distinción dedujo una consecuencia importante: mientras que lo que determina la ubicación espacial de las plantaciones de árboles cultivados es la calidad del terreno, en los árboles de monte "se ha de reparar menos en la calidad y exposición de la tierra que en su situación ó sea el paraje á que se les destina"⁴⁶, con lo que está formulando uno de los temas que devendrán centrales para los ingenieros forestales de la segunda mitad del XIX: la determinación de la regiones agrarias y de las regiones forestales. Arias formula además, como consecuencia de tal planteamiento, una idea hasta cierto punto sorprendente, que expresa en los siguientes términos:

"Resulta pues que la situación, como se dijo al principio, es en lo que el cultivador debe reparar con particularidad. Las tierras contiguas a las poblaciones están consagradas, por decirlo así, al cultivo de granos frumenticios, legumbres, hortalizas, viñas y frutas de todas clases, y no deben emplearse en el plantío de montes. Su cercanía les da preferencia para ocuparlas con aquellas plantas que exigen mayores cuidados y asistencia diaria, y la disminución de gastos que se originan en la conducción de abonos y acarreos, así como el tiempo que emplean las yuntas en ir y volver á labrarlas, están en proporción de lo más cercano, de la facilidad de cultivarlas y de la vista de su dueño: razones todas por las cuales se deben señalar para el plantío de montes y bosques grandes los terrenos situados á mayor distancia de los pueblos"⁴⁷

Lo que está exponiendo aquí Arias es la idea central que desarrollaría von Thünen en su *Der isolierte Staat*. Thünen publicó su obra en 1826 y él mismo era agricultor, por lo que cabe suponer que la distribución espacial de los cultivos y la influencia que en ello tenía la distancia fuera algo familiar a los agrónomos de la época. Pero ya el mero hecho de plantear la distribución de cultivos bajo criterios que presuponian la existencia de regularidades es muestra de un pensamiento donde el problema de la distribución espacial del cultivo agrario, en sentido estricto, y de los montes intentaba abordarse de una forma estrictamente científica. Más tarde esta distinción traerá otra consecuencia, la especialización técnico-científica en dos ramas de la ingeniería, agronómica y de montes, cuyo proceso de diferenciación en España puede aventurarse empezaría a partir de esta época.

Atisbos de este tipo pueden rastrearse en los sucesivos capítulos que va adicionando Arias a Herrera. Sin embargo, globalmente considerado, su punto de vista es, en lo esencial, el de los ilustrados de finales de siglo. Sus quejas sobre el mal estado de los montes está en tal línea y como ellos se lamenta de haber agotado su abundancia sin haber sabido "adoptar los medios convenientes para reemplazar la pérdida causada por el consumo."⁴⁸ Sus referencias son el padre Gil, Gómez Ortega, Joaquín de la Croix, Ponz, Bowles, Ward y, sobre todo, Duhamel. Las consecuencias que saca son las típicas del pensamiento liberal, pero ya explícitamente matizadas:

"El resultado de todas las reflexiones de estos insignes escritores es, que si por una parte debe el Gobierno abolir enteramente toda ordenanza ó reglamento que no se dirija á proteger el interés individual, á hacer respetar los plantíos, y á fomentar su propagación por cuantos medios le dicte su celo, debe también al mismo tiempo no fiarlo todo del interés individual"⁴⁹

Estimular el interés del propietario en la plantación y repoblación de montes pero también, señala luego, que la "mano poderosa del Gobierno (...) establezca otros de nuevos, designando para ello los terrenos que más puedan convenir al intento"⁵⁰. De hecho está propugnando el intervencionismo estatal en materia de montes que, décadas más tarde, caracterizará los planteamientos de los ingenieros forestales.

De tales adiciones, cabe finalmente destacar la rigurosa nomenclatura y descripción botánica de las numerosas especies arbóreas tratadas. En ello contó con la frecuente colaboración,

como Arias reconoce, de Simón de Rojas Clemente, personaje fascinante cuyas investigaciones compara con las de Humboldt y concede más valor que a las de Cavanilles⁵¹.

Recepción de ideas y elaboración conceptual.

Durante las décadas de los años 20 y 30 del siglo XIX, Arias elaboró diversos trabajos de contenido forestal que no fueron publicados y en los que pudiera ser que avanzara conceptos más elaborados⁵²; pero como disciplina técnico-científica articulada, deberá esperarse hasta la creación de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en 1847 para que comenzara a divulgarse, de manera que se ha podido afirmar que hasta tal fecha los criterios dasonómicos estuvieron ausentes en la gestión forestal⁵³.

La *Dasonomía* (literalmente: "leyes de la espesura"⁵⁴) fue desarrollándose en Alemania durante la segunda mitad del setecientos. Se la definió como la "ciencia que trata de la cría, cultivo y aprovechamiento de los montes"⁵⁵. La expresión "ciencia forestal" (*Forstwissenschaft*, en alemán) fue, al parecer, utilizada por primera vez por J. T. Beckmann⁵⁶ a mediados de siglo XVIII, pero ésta propiamente no se constituyó hasta sus últimas décadas y primeras del XIX, cuando se institucionaliza definitivamente su enseñanza en escuelas especializadas y se da una formulación rigurosa a su cuerpo conceptual. Dos personalidades fueron fundamentales en este proceso: Jorge Luis Hartig (1764-1837) y Enrique Cotta (1763-1844), este último habitualmente considerado como el padre de la Dasonomía. Con su constitución como rama técnico-científica especializada, la ciencia forestal se independizará de la agronomía, de la que hasta entonces había formado parte⁵⁷.

Las obras más significativas de Hartig y Cotta fueron publicadas entre 1795 y 1820. Sus ecos llegarían a España bastante más tarde; Hartig lo haría de la mano de Cristóbal Bordiú, ingeniero de minas que durante su estancia en Francia tuvo conocimiento de las mismas a través de la Escuela forestal de Nancy, creada en 1824, país donde las teorías de Hartig eran conocidas desde que en 1805 se había comenzado a traducir su obra; a través de Bordiú, algunas de estas ideas influyeron en los trabajos preparatorios de las *Ordenanzas de montes* de 1833⁵⁸. Igualmente, las primeras informaciones sobre los trabajos de Cotta fueron también

conocidos a través de Francia, a partir de su divulgación por M. de Salomon en su obra *Traité de l'aménagement des forêts* (1837)⁵⁹.

Por supuesto noticias puntuales habrían llegado antes. En el *Semanario de Agricultura y Artes* se encuentran reseñadas algunas noticias sobre la política forestal en Sajonia, así como un artículo de Beckmann⁶⁰. En 1792 Vicente del Seixo⁶¹ se referirá a un tal Francisco Hartig, que seguramente sería un miembro de esta familia de larga tradición forestal⁶².

Pero no habrá en las primeras décadas del siglo un conocimiento amplio de estas prácticas forestales. En algunos agrónomos ni tan siquiera parece haber interés en tales conocimientos, por ejemplo en Juan Alvarez Guerra, el traductor del *Diccionario* de Rozier⁶³. La obra de Rozier, de las más conocidas en la época, dedica cierta atención a los montes, sobre los que se manifiesta en términos parecidos a los de Duhamel, en cuya obra por otra parte se inspira. En la traducción, Alvarez Guerra incorporó una adición al artículo "Monte", en la que se expresa en términos críticos sobre las Ordenanzas de 1748⁶⁴.

Ni en la obra original ni en la traducción se contienen aún conceptos dasonómicos, pero en cambio si están desarrollados ya en el *Nouveau cours complet d'agriculture théorique et pratique* (editado en 1821 por la sección de Agricultura del Instituto de Francia y que representó una puesta al día del Diccionario de Rozier), donde se encuentran varios artículos de contenido dasonómico, entre ellos uno titulado "Science forestière", en los que se dan noticias de los trabajos de Hartig⁶⁵. En 1842, Alvarez Guerra publicó también una nueva versión de la obra de Rozier, inspirada en la de la sección de Agricultura del Instituto de Francia, según señala en el prólogo⁶⁶, donde sorprendentemente ha sido eliminada cualquier referencia a la ciencia forestal, tratando la cuestión de los montes aún en base a los planteamientos de Duhamel y, lo que es peor, reproduciendo casi literalmente su crítica a las ordenanzas de 1748 contenida en la traducción de 1797-1803, sin mencionar para nada las posteriores ordenanzas de 1803 y 1833⁶⁷.

Al plantearse esta lenta recepción de las ideas dasonómicas, Agustín Pascual lo considera como resultado de la "situación geográfica de España", la cual habría originado en éste y otros campos del saber que "hayamos permanecido durante mucho tiempo casi completamente

alejados del movimiento germánico; la vida que brota a torrentes en el centro del cuerpo europeo llega por gotas a las extremidades"⁶⁸. Una afirmación discutible, pues desde luego no sólo a la situación geográfica se debió el aislamiento intelectual del país. Las sucesivas sangrías intelectuales que representó la represión desatada por Fernando VII (1814, 1818, 1823) y las guerras carlistas, no cabe duda que tuvieron un peso decisivo en ello, al hacer extremadamente dificultoso el flujo de ideas con Europa que en tal periodo llegarán, como dice Pascual, "por gotas".

Ni tan siquiera terminológicamente se estaba en condiciones de asimilar los nuevos planteamientos de la ciencia dasonómica. Es ilustrativo al respecto la introducción de la expresión "forestal", utilizada por primera vez en un documento oficial en 1847, en el Real Decreto que aprobaba el reglamento orgánico de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Las expresiones que se habían utilizado con anterioridad eran "monte" -más precisamente, "montes y plantíos"- y después "bosque". Agustín Pascual, en un largo artículo en que rastrea la etimología de todas estas palabras, señala la ambigüedad de la expresión "monte", que en ocasiones se relacionaba con la orografía, y los cambios que irá sufriendo su significado. En cuanto a "bosque", su uso en la legislación data del siglo XVIII, viéndose en la misma "mayor propiedad que el vocablo monte, y se asociaba a ella la idea de conocimiento dotado de verdad y certidumbre"⁶⁹, de forma que cuando en 1835 se planteó por primera vez la creación de una escuela especialmente orientada a la gestión forestal, se habló de una Escuela Especial de Ingenieros de Bosques. Ello, según Pascual, "contribuyó a propagar por España ideas realizadas en el centro de Europa"⁷⁰, representando un paso intermedio al concepto "forestal", que es el que propiamente define lo específico de tal ingeniería.

En efecto, la expresión "forestal" se relaciona con la alemana *forst* y se refiere a lo que está fuera del aprovechamiento común y, en este sentido, indica no solo la existencia de una determinada masa vegetal sino también algunas características de la propiedad de la misma e incluso del tipo de actividad cultural a que esta sujeta:

"En Alemania -dirá Pascual- la voz WALD se aplica generalmente á lo que es del común, á lo que es de ninguno y la voz FORST se refiere á monte apropiado, á monte con dueño, sea el Estado, dando la seguridad, sea el individuo, ejerciendo la actividad racional"⁷¹.

La difusión de término "forestal" tiene que ver, pues, no sólo con una mayor precisión conceptual desde el punto de vista técnico, sino que refleja también la introducción de un nuevo tipo de relaciones sociales en la explotación de los recursos montuosos; en otras palabras tiene que ver con el avance de las relaciones económicas y sociales capitalistas. Hay montes primitivos, que son un producto de la naturaleza; pero no hay forestas primitivas: "la producción forestal es el efecto del trabajo y el capital."⁷² Casi está de más señalar que durante el periodo en que se va introduciendo se están produciendo en España las transformaciones jurídicas típicas de las revoluciones burguesas. El párrafo con que concluye el artículo de Pascual que repetidamente se ha citado, refleja perfectamente este proceso:

"Imitemos el ejemplo -dice-; apliquemos trabajo para que nazca capital; engendremos nueva vida para que florezca la industria, y feliz la generación española, que con fundamento pueda decir: heredamos montes y legaremos forestas; heredamos agentes naturales y legaremos capital, trabajo acumulado."⁷³

Difícilmente podrá encontrarse una más ajustada definición de cual era la finalidad de la introducción de las enseñanzas técnico-científicas en el incipiente capitalismo del ochocientos.

De esta manera las ideas que llevaron a la constitución del monte como un objeto de estudio científico tuvieron en España una lenta evolución, hundiendo sus raíces en el periodo ilustrado. La actitud racionalizadora respecto a los recursos forestales se encontró durante su desarrollo con obstáculos de diverso tipo, frecuentemente de características opuestas. Las inercias de las antiguas tradiciones y de la legislación, las constricciones de orden político-económico o la euforia progresista liberal, fueron elementos todos ellos que, en una u otra medida, contribuyeron a este retraso.

Pero fue también en la tradición ilustrada liberal donde se fueron esbozando las ideas que a lo largo de los años dieron paso a un enfoque científico y globalizador de la cuestión forestal. El retraso en la recepción de los nuevos planteamientos respecto a Europa tuvo que ver en especial con los acontecimientos político-militares de principios del siglo XIX, que originaron una relantización en la recepción de las nuevas ideas. En la medida en que se fue superando tal estado de cosas, el espíritu científico fue apoderándose de los montes, pugnando por someterlos a su imperativo racionalizador, dejando paso a una nueva época en la gestión de los recursos forestales.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ JOVELLANOS, Melchor Gaspar de: *Informe de la Sociedad Económica de Madrid al Real y Supremo Consejo de Castilla en el expediente de Ley Agraria, extendido por el autor en nombre de la junta encargada de su formación*, Madrid, Biblioteca de Autores Españoles, t. L, 1859, pág. 92.
- ² JOVELLANOS, 1859, pág. 91.
- ³ JOVELLANOS, 1859, pág. 92.
- ⁴ *Novísima Recopilación de las Leyes de España*, Madrid, 1805-1807, vol. III.
- ⁵ RUIZ AMADO, Hilarión: *Estudios forestales. Los montes en sus relaciones con las necesidades de los pueblos*, Tarragona, Imp. de Puigrubí y Arís, 1872, vol. II, pág. 996.
- ⁶ CAMPOMANES, Conde de: *Discurso sobre los verdaderos principios de fomentar el cultivo de las tierras de España: los medios de lograrlo estableciendo una Sociedad Real de Agricultura y las reglas para erigirla con utilidad del Estado*, 1763. Reproducido en ARGEMÍ D'ABADAL, Lluís (comp.): *Agricultura e Ilustración. Antología del pensamiento agrario ilustrado*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1988, pág. 103.
- ⁷ CAMPOMANES, 1763, pág. 108.
- ⁸ CAMPOMANES, 1763, pág. 109.
- ⁹ BARBA Y ROCA, Manuel: *Observaciones generales sobre el actual estado de la agricultura en Cataluña*, Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 1787. Reproducido en ARGEMÍ, 1988, pág. 447.
- ¹⁰ BARBA Y ROCA, pág. 448.
- ¹¹ BARBA Y ROCA, pág. 449.
- ¹² SISTERNES Y FELIÚ, Manuel: *Idea de la ley agraria*, 1786. Reproducido en ARGEMÍ, 1988, pág. 223.
- ¹³ ANTÓN Y VILLACAMPA, A.: "La desamortización civil en sus relaciones con los montes", *Revista forestal, económica y agrícola*, Madrid, 1868, t. I, pág. 83.
- ¹⁴ JOVELLANOS, Melchor Gaspar de: *Discurso dirigido a la Real Sociedad de Amigos del País de Asturias, sobre los medios de promover la felicidad de aquel Principado*, Madrid, Biblioteca de Autores Españoles, 1859, t. L, pág. 446-447.
- ¹⁵ JORDANA Y MORERA, José: *Apuntes bibliográfico-forestales*, Madrid, M. Minuesa, 1873, pág. 232.
- ¹⁶ JOVELLANOS, Melchor Gaspar de: *Representación de la Villa de Gijón para que se prorrogue el arbitrio del vino y sidra para fuentes, calles y plantíos*, Biblioteca de Autores Españoles, Madrid, 1859, t. L, pág. 517-518.
- ¹⁷ COSTA, Joaquín: *Oligarquía y caciquismo, Colectivismo agrario y otros escritos*, Madrid, Alianza Editorial, 1984, pág. 95-102. Costa hace esta afirmación a cuenta de una carta de Jovellanos a Ponz en la que aquel se lamenta de la excesiva parcelación de las propiedades en Asturias y considera necesario ponerle un límite, lo que representaba una rectificación de las ideas contenidas en el *Informe*. Costa comentará al respecto: "Esta doctrina, formulada incidentalmente a propósito de un detalle de la constitución agraria, vale lo mismo respecto de cualquier otro, siendo de general aplicación a todos los puntos, temas o capítulos tratados en el Informe y en los Expedientes." (pág. 100-101).
- ¹⁸ CARANDE, Ramón: "El despotismo ilustrado de los "amigos del país", en *Siete estudios de historia de España*, Barcelona, Ariel, 1976, pág. 159.
- ¹⁹ WARD, Bernardo: *Proyecto Económico. En el que se proponen varias providencias, dirigidas á promover los intereses de España, con los medios y fondos necesarios para su plantificación: escrito en el año de 1762*, Madrid, Viuda de Ibarra, Hijos, y Compañía, 1787, pág. 81-82.
- ²⁰ GENERES, Miguel Dámaso: *Reflexiones políticas y económicas sobre la población, agricultura, artes, fábricas y comercio del Reino de Aragón*, Madrid, Viuda Marín, 1797.
- ²¹ CROIX Y VIDAL, Joaquín de la: *Memoria que contiene la indicación de los montes del Reyno de Valencia: clase, calidad, uso y abundancia o escasez de sus maderas; ríos y carreteras que facilitan su extracción; causas de la decadencia de los bosques de este reino, medio de evitarla y de asegurar su permanencia*, Valencia, Benito Montfor, 1801.
- ²² URTEAGA, Luis: *La Tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la naturaleza en la cultura española del siglo XVIII*, Serbal/CSIC, 1987, pág. 157.

- ²³ DUHAMEL DE MONCEAU, H. L.: *Physica de los árboles*, Madrid, Ibarra, 1772; *Tratado de las siembras y plantíos de árboles y de su cultivo*, Madrid, Ibarra, 1773; *Tratado del cuidado y aprovechamiento de los montes y bosques, corta, poda, beneficios y uso de sus maderas y leñas*, Madrid, Ibarra, 1773-74.
- ²⁴ GARCÍA MARTINO, Francisco: "Consideraciones generales sobre la historia y la literatura de la ciencia forestal en Alemania", *Revista forestal, económica y agrícola*, t. I, Madrid, 1868, pág. 530.
- ²⁵ DUHAMEL DE MONCEAU, H. L.: *Tratado del cultivo de las tierras según los principios de Mons. Tull*, inglés, Madrid, Mercurio, 1751. Traducido por J. M. de Aoiz.
- ²⁶ DUHAMEL DE MONCEAU, H. L.: *Elementos teórico-prácticos de agricultura*, Madrid, Collado, 1805, 2 vol.
- ²⁷ URTEAGA, 1987, pág. 150.
- ²⁸ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 530.
- ²⁹ Estos trabajos son: E. P. VENTENAT: "Monografía del género Tilo", t. II; Vicente CERVANTES: "Observaciones sobre algunos vegetales que producen resina elástica", t. II; Luis NÉE: "Descripción de varias especies nuevas de encina", t. III; Ignacio de ASSO: "Introducción á la Ichthyologia oriental de España", t. IV; Claudio y Esteban BOUTELOU: "Arboles y arbustos. Razón de las especies raras que se cultivan al aire libre en los jardines de Aranjuez", t. IV; Antonio José CAVANILLES: "Discurso que D. _____ leyó en el Real Jardín Botánico de esta corte, el 1º de abril de 1802, sobre la utilidad, multiplicación y germinación de las plantas, importancia de los bosques, etc.", t. V; Antonio José CAVANILLES: "Extracto de la obra francesa titulada Historia de las encinas de la América septentrional, por el licenciado Andrés Michaux", t. V.
- ³⁰ DíEZ RODRÍGUEZ, F.: *Prensa agraria en la España de la Ilustración. El Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los Párrocos (1797-1808)*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, pág. 37.
- ³¹ Entre estos objetivos señala: "Conocimiento de los árboles de monte, de los de hoja blanca, de los de recreo, de los arbustos de jardín y de los que sirven para seto" (*Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos*, núm. 1, 1797, pág. 3).
- ³² COLMEIRO, Miguel: *Bosquejo histórico y estadístico del Jardín Botánico de Madrid*, Madrid, Imp. de T. Fortanet, 1875, pág. 43.
- ³³ COLMEIRO, 1875, pág. 44.
- ³⁴ COLMEIRO, Miguel: *La Botánica y los botánicos de la Península hispano-lusitana. Estudios bibliográficos y biográficos*, Madrid, M. Rivadeneyra, 1858, pág. 190-191.
- ³⁵ BOUTELOU, Claudio: *Elementos de Agricultura*, Madrid, Oficina de don Francisco Martínez Dávila, 1817, pág. XVII.
- ³⁶ BOUTELOU, Claudio: *Discurso sobre el origen y progresos de la agricultura, de sus ventajas y de la necesidad de su enseñanza*, Alicante, Nicolás Carratalá, 1816. Reproducido en ARGEMÍ (1988), pág. 452.
- ³⁷ La expresión es de NOBLE, David F.: *El diseño de los Estados Unidos. La ciencia, la tecnología y la aparición del capitalismo monopolista*, Madrid, Ministerio de Trabajo, 1977.
- ³⁸ COLMEIRO, 1875, pág. 49.
- ³⁹ ARIAS, Antonio Sandalio de: *Lecciones de Agricultura explicadas en la Cátedra del Real Jardín Botánico de Madrid el año de 1815*, Madrid, Imp. Fuentenebro, 1816, 2 vols.
- ⁴⁰ Las correspondientes a los años 1815 y 1818 fueron publicadas con el nombre de: *Colección de disertaciones sobre varios puntos agronómicos leídas en la cátedra de agricultura del Real Jardín Botánico, y compuestas por los alumnos de dicha cátedra, Srs. Vela, Calderón de la Barca, Luna, Vera, Gimbernát, Asensio, Martínez Robles, Nieva, Ibañez, Oliván y Araujo*, Madrid, Imp. Fuentenebro, 1819, 374 pág.
- ⁴¹ NIEVA, José María: *Disertación sobre la necesidad de los bosques, arbolados y plantíos*, Madrid, M. Burgos, 1822, 24 pág. Publicada también en la *Casa rústica*, t. 2, y en el *Boletín de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia*, t. XIV, 1865.
- ⁴² PASCUAL, Agustín: "Sistemas forestales", *Revista forestal, económica y agrícola*, t. III, Madrid, 1870, pág. 293.

⁴³ LAGASCA, Mariano: "Apuntamientos históricos sobre la vida del célebre Gabriel Alonso de Herrera y sobre varias ediciones de su obra de agricultura". Adición al tomo IV de HERRERA, Gabriel Alonso de: *Agricultura general*, Madrid, Imprenta Real, 1818, pág. 343.

⁴⁴ "Prólogo de esta edición", en HERRERA, 1818, pág. XXI. Fue escrito por Simón de Rojas Clemente.

⁴⁵ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 6.

⁴⁶ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 6.

⁴⁷ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág., 7.

⁴⁸ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 216.

⁴⁹ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 218.

⁵⁰ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 219.

⁵¹ ARIAS, Antonio Sandalio de: "Adición" a HERRERA, 1818, t. 2, pág. 221-222.

⁵² Estos trabajos quedaron en forma de manuscrito y son: *Dictamen y proyecto de ley sobre la dirección, fomento y repoblación de los montes y arbolados públicos y particulares* (en colaboración con Lagasca, Donato García, Tomás Villanova y Antonio Felipe de Salas), 1822; *Instrucción teórico-práctica para la conservación, repoblación, fomento, multiplicación y aprovechamiento de los montes* (1839). Las referencias están tomadas de JORDANA, J., 1873, pág. 248 y 253.

⁵³ TORNER, Jorge: *Nota-Comunicación sobre la historia de la creación del Servicio Forestal en España*, Cuenca, Talleres tipográficos Velasco, pág. 7.

⁵⁴ Agustín PASCUAL lo expresará así: "DASONOMÍA (de espesura, monte con espesura normal, no cualquier monte, sino monte con objeto científico y ley)". En "Sistemas forestales", *Revista forestal, económica y agrícola*, t. III, Madrid, 1870, pág. 97.

⁵⁵ PASCUAL, Agustín: "Montes, Ciencia de", en COLLANTES, A. E. y ALFARO, A. (directores): *Diccionario de agricultura práctica y economía rural*, Madrid, Imp. de Antonio Pérez Dubrull, 1852-55, vol. 4, pág. 485.

⁵⁶ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 530.

⁵⁷ José JORDANA (1873) explicará tal proceso de diferenciación en los siguientes términos:

"Mientras los montes no fueron considerados en sus relaciones intrínsecas ni en sus elementos dasogénicos, y sí más bien como un conjunto inconexo de individuos vegetales aislados, no había en verdad, fundamento racional para formar de su estudio un ramo independiente, ni cabía más que adicionar esta materia a la agronomía, constituyendo una humilde sección de arboricultura.

Más tarde, cuando el espíritu sintético se apoderó de ellos y se estudiaron las leyes de su crecimiento, desarrollo y producción, fundándose las bases de la nueva ciencia, y hubo necesidad de segregarlos de aquel linaje de estudios entregándolos de lleno al dominio de la especulación que determinó con reglas fijas, invariables y claras, la verdadera diferencia que existe entre el cultivo agrario y la producción forestal." (pág. I).

⁵⁸ PASCUAL, 1870, pág. 294.

⁵⁹ PASCUAL, 1870, pág. 393.

⁶⁰ "Del método de teñir las maderas", t. VIII, 1800.

⁶¹ SEIXO, Vicente del: *Lecciones prácticas de agricultura y economía que da un padre a su hijo*, Madrid, Imp. de Pnataleón Aznar, 1792, 5 tomos.

⁶² La tradición forestal de los Hartig se inicia con el padre de Jorge Luis y se prolonga durante todo el XVIII y XIX.

⁶³ ROZIER, A.: *Curso Completo ó Diccionario Universal de Agricultura teórica, práctica, económica, y de medicina rural y veterinaria. Escrito en francés por una Sociedad de Agrónomos y ordenado por el Abate Rozier*. Traducción de Juan Alvarez Guerra, Madrid, Imprenta Real, 1797-1803, 16 vols.

⁶⁴ ROZIER, 1797-1803, t. 2, pág. 263-264.

⁶⁵ *Nouveau cours complet d'agriculture théorique et pratique*, Paris, Chez Deterville, 1821, t. 3, pág. 43-67; t. 6, pág. 507-535.

⁶⁶ ALVAREZ GUERRA, Juan: *Nuevo Diccionario de agricultura, teórico-práctica y económica y de medicina doméstica y veterinaria, del Abate Rozier*, Madrid, Boix, 1842, pág. 5.

⁶⁷ "Montes", en ALVAREZ GUERRA, 1842, t. 9, pág. 248-253.

⁶⁸ PASCUAL, 1870, pág. 293.

⁶⁹ PASCUAL, 1868, pág. 72.

⁷⁰ PASCUAL, 1868, pág. 73.

⁷¹ PASCUAL, 1868, pág. 714.

⁷² PASCUAL, 1868, pág. 715.

⁷³ PASCUAL, 1868, pág. 716.

CAPÍTULO 2

LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DE LOS INGENIEROS DE MONTES

Cuando en 1795 Jovellanos dio a la luz su *Informe sobre la Ley Agraria* en la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País, marcaba una de las líneas de pensamiento y acción que durante la siguiente centuria seguirá el progresismo liberal español en relación a los montes, cuya salvación creía pasaba por la extensión sobre los mismos de las virtudes fertilizadoras de la propiedad privada.

Cincuenta años después, el pensamiento ilustrado y liberal, recogiendo tradiciones propias y, sobre todo, importando de Europa los nuevos conocimientos surgidos con el desarrollo de las ciencias, especialmente de las naturales, introducía serias correcciones al optimismo presente en ese "monumento al individualismo", como denominó el ingeniero de montes Lucas de Olazábal al *Informe* de Jovellanos, cuyo pensamiento debía ser corregida por los nuevos aportes del conocimiento científico, que indicaban que la Naturaleza estaba sujeta a unos ritmos y leyes físicas que era peligroso no respetar.

Quedaba así establecida una dualidad entre explotación y conservación que presidirá durante décadas la actividad profesional de los ingenieros forestales. A esta dualidad, además, se le superponía otra: si no se podía hacer cualquier cosa con los recursos naturales, entonces la propiedad privada presentaba unos límites, sobrepasados los cuales el interés del particular se oponía al de la colectividad.

La polémica sobre los montes españoles se movió, durante todo el siglo XIX, alrededor de estas cuestiones y el Cuerpo de Ingenieros de Montes, el encargado de su gestión y administración, tuvo que afrontar los múltiples problemas que surgían en torno a las mismas, enfrentándose a la espinosa y no resuelta cuestión de las relaciones entre Naturaleza y Sociedad en las nuevas condiciones productivas y el papel que en todo ello jugaba la ciencia moderna, de la que los ingenieros de montes eran una expresión.

Sociedad, montes y enseñanza en la España decimonónica

Durante la primera mitad del siglo XIX tiene lugar en España el conjunto de transformaciones jurídico-institucionales que se conocen con el nombre de Revolución Burguesa, transformaciones iniciadas en 1808 y que, en sus aspectos fundamentales, concluyeron hacia 1840¹. En el transcurso de estos años se busca la creación de un modelo de sociedad donde no existan obstáculos jurídicos para el desarrollo de la relaciones capitalistas. Ahora bien, en España la plasmación de las ideas del liberalismo burgués presentó características especiales, que tuvieron su manifestación práctica a nivel político-social en la alianza que la burguesía estableció con la nobleza terrateniente en detrimento del campesinado, la gran víctima de la revolución liberal al perder en gran medida sus derechos de usufructo sobre los bienes comunales, los derechos y prácticas consuetudinarias y sufrir crecientes impuestos. El resultado de todo ello fue la formación de la fracción dominante de la clase en el poder, que impuso como prioritarios los intereses agrícolas y orientó el desarrollo del país en este sentido. Con ello el problema de la tierra, y consecuentemente el de los montes, se convirtió en endémico.

Como es sabido, tales transformaciones jurídicas de la revolución liberal, que buscaban el "perfeccionamiento" de la propiedad, tuvieron su plasmación más significativa en las medidas desamortizadoras desarrolladas a lo largo del siglo XIX. Tales medidas respondían a necesidades reales de la situación del país, "a la necesidad de desarrollar mejorando la producción de nuestro suelo", como señalaba en 1871 el ingeniero de montes Francisco García Martino², debido al fuerte incremento de la población. Efectivamente, desde finales del XVIII la población española había experimentado un crecimiento demográfico importante,

especialmente a partir de 1820: de los 10.193.000 habitantes de 1787, se pasó a los 15.645.000 en 1860. La tasa media de crecimiento, que en el período 1787-1821 fue del 0,34, pasó a ser del 0,76 entre 1821 y 1860³.

Como consecuencia del crecimiento demográfico se dio un aumento de la demanda de productos agrarios, lo que, en ausencia de innovaciones técnicas que se tradujeran en un acrecentamiento de la productividad, condujo a una progresión de las presiones roturadoras y, con ellas, de la deforestación. Las roturaciones se llevaban a cabo con técnica sumamente agresivas, como la roza, practicada frecuentemente por jornaleros sin recursos, consistente en la tala y quema de la vegetación y utilización de las cenizas como abono, de forma que las tierras así preparadas se cultivaban mientras se mantenía la fertilidad del suelo -unos 4 años- para luego ser abandonadas. Perdida la cubierta vegetal, los campos abandonados eran víctimas de intensos procesos erosivos.

El pastoreo representaba otro elemento importante de degradación del monte, especialmente el de tipo trashumante, muy importante todavía a principios del XIX, pues el ganado impedía la regeneración natural del bosque al comerse los brotes de los árboles nuevos. El incendio del monte, práctica frecuente entre los pastores para así obtener pasto fresco, era asimismo otra causa importante de la degradación del bosque.

Otros factores al margen de la actividad agrícola y ganadera actuaban igualmente. Entre ellos reviste importancia la producción naval, que hasta mediados del siglo XIX utilizaba la madera en la fabricación de navíos y que en Cataluña, por ejemplo, alcanzó un máximo entre 1790 y 1850, siendo solamente a partir de 1856 cuando decayó su utilización, al comenzar a construirse barcos a vapor con casco de hierro⁴.

La utilización de la madera como combustible, directamente o a través del carbón vegetal, fue también muy importante hasta bien entrado el siglo XIX. Los inicios de la industrialización, por otra parte, acentuaron las necesidades de madera, no sólo como combustible para la actividad productiva sino también para la construcción de edificaciones en los núcleos urbanos, que crecían paralelamente al proceso industrializador y al crecimiento demográfico. Por otra parte, el desarrollo de las comunicaciones, especialmente con la aparición del

ferrocarril, que consumía enormes cantidades de madera en la construcción de las vías férreas, permitió la explotación de zonas forestales hasta entonces inaccesibles, llevando la destrucción de los bosques hasta las áreas más alejadas.

La preocupación por la conservación de los recursos forestales, presente ciertamente en alguna medida en los siglos anteriores, se acentuó a partir del primer cuarto del siglo XIX, sobre todo en círculos ilustrados. Comenzó entonces a hacerse sentir en España la necesidad imperiosa de introducir los nuevos conocimientos y las nuevas técnicas que en Europa, especialmente en Alemania, se estaban desarrollando desde finales del siglo XVIII y que, con el nombre de *Ciencia Dasonómica*, buscaban conciliar la explotación racional del bosque con la conservación del mismo.

La historia de la ciencia forestal en España comenzó, desde un punto de vista jurídico, con la publicación de las *Ordenanzas generales de Montes* de 22 de diciembre de 1833. Fueron el resultado de una difusa toma de conciencia por parte de los estamentos gobernantes de la necesidad de paliar la progresiva degradación de los montes, opinión a la que había contribuido de forma importante la presión de personalidades científicas vinculadas al Jardín Botánico de Madrid y a las Sociedades Económica de Amigos del País.

Las *Ordenanzas* de 1833 fueron importantes en la medida en que representaron la matriz en la que se inspiró, con variaciones más o menos substanciales, toda la legislación forestal del siglo XIX (lo que de hecho implica también a buena parte de la del XX). De orientación liberal, estuvieron inspiradas directamente en el *Code Forestière* francés de 1827, del que García Martino escribió que "aplicado sin bastante estudio a nuestro país, abrió la puerta a grandes abusos, y fue causa de no pequeños destrozos en la riqueza cuya conservación proponía"⁵. Si bien sus efectos prácticos fueron escasos, debido a su carácter teórico, insuficientemente adaptado a la situación de España, así como a unas circunstancias políticas poco propicias (guerra carlista de 1833-39), en cambio iniciaron el proceso legislativo que conduciría a la creación de la Escuela y el Cuerpo de Ingenieros de Montes.

En efecto, en las mencionadas *Ordenanzas* se contemplaba la creación de una *Dirección General de Montes*, dirigida por Juan Antonio Seoane y cuyo primer Inspector General fue

Antonio Sandalio de Arias Costa. La existencia de esta Dirección General planteó la ineludible necesidad de disponer de empleados del ramo con formación científica en materia forestal, a cuyo efecto fueron promulgados los Reales Decretos de 30 de abril y 1 de mayo de 1835. El primero de ellos contemplaba la formación dentro del Cuerpo de Ingenieros de "otras dos inspecciones (además de las de caminos y la de minas) de Ingenieros geógrafos y de bosques, luego que la formación de las Escuelas privativas de ambas permitan que se establezcan"; el segundo disponía la creación, en octubre de 1835, de una Escuela Especial de *Ingenieros de bosques* bajo la dirección de Arias Costa⁶.

No eran tiempos propicios para ello y tales ideas se fueron demorando. Nuevamente en marzo de 1843 un Decreto del Regente mandaba crear una Escuela de Ingenieros de Montes y el subsiguiente Cuerpo, pero sólo en 1846, con el Real Decreto de 18 de noviembre, fue definitivamente creada la Escuela. El Reglamento orgánico de la misma fue aprobado el 18 de agosto de 1847 y el 1 de enero de 1848 se inauguró en España la enseñanza de la ciencia de montes⁷.

Este proceso forma parte de uno más general, que se puede considerar iniciado a partir de la muerte de Fernando VII, en que se sentaron en España las bases para el desarrollo de unas enseñanzas y de unos cuerpos técnicos de acuerdo con las nuevas necesidades que planteaba la industrialización y el pleno desarrollo de la relaciones sociales de tipo capitalista. Hasta ese momento no podía hablarse, en opinión de algunos autores⁸, de la existencia de una comunidad y una producción científica organizada que pudiera responder a las exigencias técnico-científicas de la incipiente sociedad burguesa. Mantenido la Universidad en una situación de anquilosamiento científico, encorsetada en gran medida por los moldes de la enseñanza clásica del Antiguo Régimen, pocas utilidades ofrecía a la naciente sociedad industrial, puesto que

"el dominio de las nuevas formas de riqueza exigía hábiles oradores, enérgicos militares, audaces hombres de negocios y, también, unos cuantos técnicos, bien formados y fieles al sistema. Era necesario mantener 'escuelas especiales' en las que algunos ingenieros recibiesen una esmerada educación"⁹

Y efectivamente tales escuelas se fueron creando: la de Caminos en 1834, Montes en 1846, Industriales en 1850, Agricultura en 1855. Al transmitir los conocimientos más avanzados de

la época, fueron la pieza fundamental del renacimiento científico de España y, a partir de ellas, puede comenzar a hablarse del establecimiento de una verdadera comunidad científica.

En el contexto histórico anteriormente señalado, diversas personalidades del entorno de instituciones de carácter ilustrado, como el Jardín Botánico de Madrid y la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País (Juan Antonio Seoane, Antonio Sandalio de Arias Costa, Agustín Argüelles, Martín de los Heros, entre otros), debían ser conscientes de la necesidad de tales conocimientos técnicos en materia forestal, dadas las nuevas condiciones productivas. Algunos de ellos habían escrito textos de cierta relevancia sobre los montes. Arias Costa fue autor de un *Proyecto de un reglamento para la Escuela Especial de Ingenieros de Montes* (1833) y de una *Instrucción teórico-práctica para la conservación, repoblación y aprovechamiento de los bosques* (1839). Seoane, colaborador del botánico Lagasca, diputado en Cortes y magistrado de la Audiencia de Madrid, fue miembro de la Sociedad Económica Matritense, para la que escribió una *Memoria sobre las bases de una futura ley de Montes* (1849), algunas de cuyas propuestas fueron recogidas en la Ley de Montes de 1863¹⁰.

Estos personajes debían tener noticias de lo que sucedía en Alemania en materia de montes, y de ahí su interés en importar tales conocimientos y establecer en España una administración de montes inspirada en aquel modelo. Heinrich Cotta, el más importante de los dasónomos alemanes, ya había señalado como una de las razones básicas de la existencia de los ingenieros de montes el hecho de que éstos facilitaban la división del trabajo -una de las características más significativas del modo de producción capitalista- en un ramo productivo que tan poco se prestaba a ello como el forestal. Agustín Pascual, el introductor de la Dasonomía en España, insistirá en la misma idea en 1852 para justificar la necesidad de organizar el Cuerpo. Decía Pascual:

"Los economistas reconocen que la industria rural es la que se presta menos al principio de la división del trabajo, y por consiguiente se ve privada de las ventajas consiguientes a la división de las ocupaciones; pero los Cuerpos facultativos facilitan los beneficios de esta doctrina al aplicar su poderosa fuerza a la producción de maderas"¹¹.

La ciencia dasonómica y la toma de conciencia de la deforestación

La fuerte influencia de la Dasonomía alemana en la ciencia forestal española del siglo XIX explica que las presentaciones históricas que dieron los ingenieros forestales sobre la génesis de esta rama del conocimiento aludan fundamentalmente a la evolución alemana. Así ocurre con el esquema histórico que realizó Francisco García Martino, que básicamente resumimos a continuación.

Durante el siglo XVI se produjo un gran desarrollo económico en Alemania, especialmente en relación a la producción de metales, de los que abastecía a toda Europa. Pero esta industria precisaba para su funcionamiento de grandes cantidades de madera, ya fuera como combustible o para crear los elementos esenciales de infraestructura y de soporte. Las minas, los hornos, las forjas, fueron esquilmando poco a poco los bosques alemanes. Alemania era, además, un país densamente poblado y las necesidades de combustible doméstico para los hogares eran también importantes. Por si fuera poco, la Guerra de los Treinta años (1618-1648) provocó enormes destrozos en su riqueza forestal.

El mal estado de los bosques suscitó tempranas preocupaciones entre los estamentos dominantes y, concretamente para remediar los destrozos bélicos, fueron iniciados una serie de trabajos para su reconstrucción que están en el origen de la moderna ciencia forestal¹². Hacia mediados del siglo XVIII la conciencia del mal estado general de sus montes condujo a los alemanes a considerar la necesidad de fomentarlos y conservarlos, "sometiéndolos a un régimen regular y aun tratamiento científico"¹³.

En tal actitud probablemente influyeron también cuestiones de orden cultural y religioso. Manfred Büttner¹⁴ ha señalado que la Reforma luterana representó un cambio en la mentalidad de la sociedad alemana del siglo XVI. Frente al Dios *distante* de la Iglesia Católica, los luteranos pusieron el acento en un Dios *cercano*, preocupado por los problemas de la Humanidad. Las ciencias debían preocuparse de aquellas materias que podían ponerse al servicio de esta idea. Melancthon, el fundador del sistema escolar y universitario de la Europa luterana, creía que el objetivo de las ciencias era el de "alcanzar a Dios a través del estudio de

la Naturaleza"¹⁵. De esta manera puede considerarse que la Reforma fue un factor de estímulo para el desarrollo científico en Alemania.

Esta forma de percibir la influencia del luteranismo en el terreno del conocimiento científico puede encontrarse expresada en alguno de los escritos de Agustín Pascual, cuando trata de los primeros rudimentos de la ciencia forestal alemana:

"Lutero -señala- había proclamado el principio del examen, y este principio condujo al descubrimiento o demostración de una gran verdad filosófica: la necesidad de la instrucción especial como medio único de abrazar en su conjunto y en sus detalles cualquier ramo de los conocimientos humanos. Los gobiernos alemanes entendieron al reformador, y desde entonces puede decirse que data el gran desarrollo de la ciencia en los Estados de la confederación germánica"¹⁶

Como sucedería también en otros países, las primeras plasmaciones de la preocupación por los bosques se tradujeron en una serie de ordenanzas, reglamentos e instrucciones, generalmente muy severas, orientadas a impedir su devastación. También solían contener medidas de cara a la repoblación (por ejemplo, la obligación de los vecinos de los pueblos de plantar varios árboles por cada uno que cortaran), parecidas a las que, por la misma época, contemplaban las ordenanzas de montes españolas y francesas y, cabe suponer, con resultados igualmente ineficaces¹⁷.

Pero pronto comenzaron a desarrollarse los primeros rudimentos técnicos de explotación forestal: a finales del siglo XVI ya se distinguía el método de beneficio del *monte alto*, del *monte medio* y del *monte bajo* y, en 1731, J. G. von Langen empezó a ensayar en los montes del ducado de Brunswick los primeros planes de aprovechamiento forestal bajo criterios científicos, señalando la necesidad de personal especializado para su conservación¹⁸. A partir de 1700 la literatura forestal alemana presentó un gran desarrollo, sistematizando las diversas experiencias y observaciones habidas hasta la época. A mediados de siglo, Beckmann denominó a la reunión de estos conocimientos *ciencia forestal*. Sin embargo, en opinión de García Martino, no es hasta bien entrada la segunda mitad del setecientos que se puede hablar con propiedad de tal ciencia, constituyéndose ésta básicamente a partir de las aportaciones de las ciencias naturales y de las matemáticas¹⁹.

En ciencias naturales parece indiscutible que la aportación fundamental fue la del naturalista e inspector de la Marina francés Duhamel de Monceau, traducido al alemán, como se ha dicho antes, entre 1762 y 1767 por Schoellenbach. También fueron muy importantes las obras *Sylvicultura oeconomica* (1713) de M. C. de Carlowitz, y *Grundsätze der Forstökonomie* (1757) de Moser.

Las aportaciones en el campo de las matemáticas se deben, en cambio, todas a autores alemanes. J. J. Büchting (*Geometrisch-oekonomischer Grundrisse einer regelmaessigen wirthschaftlichen Verwaltung der Waldungen*, 1762), J. G. Beckmann (*Anweisung zu einer pfleglichen Forstwissenschaft*, 1759) y C. C. Oettelt (*Praktischer Beweis dass die Mathesis bei dem Forstwesen unentberliche Dienste tue, nebst Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters zum allgemeinen Besten heraus gegeben*, 1765) fueron los más importantes²⁰.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX, fue cuando se consolidó la ciencia forestal en su acepción moderna. Por supuesto, en ello tuvieron gran importancia los acontecimientos político-sociales de la época: el impacto de la Revolución francesa, las guerras napoleónicas, etcétera. Concretamente, la reacción antinapoleónica de corte nacionalista que surgió entre los alemanes, contemporánea y relacionada con el movimiento romántico, avivó su interés por los bosques, considerados como un símbolo de la antigua Alemania²¹.

En ciertas universidades se empezaron a impartir enseñanzas sobre materia forestal (Leipzig, Giessen, Jena, etc.) como complemento para la formación de *cameralistas*. Sin embargo, los conocimientos que se impartían eran muy parciales, a consecuencia de lo cual comenzaron a crearse algunas escuelas privadas donde se ofrecía una enseñanza forestal amplia, orientada fundamentalmente en un sentido práctico. Poco a poco y a medida que se reconocía la importancia de los montes, estas escuelas privadas fueron dejando paso a otras de carácter público. La primera de ellas se creó en Tegel, cerca de Berlín, bajo la dirección del botánico Gleditsch, en 1770.

De las múltiples escuelas forestales que se establecieron en Alemania en esta época, la más famosa fue la Academia de Tharandt, fundada y dirigida por Heinrich Cotta. Según Agustín

Pascual, el núcleo de la misma tuvo su origen en 1786, cuando Cotta recibió el encargo de levantar los planos y regularizar la renta del monte de Fischbach, situado en Zillbach, en el Gran Ducado de Sachsen-Weimar, donde era ministro el poeta y naturalista Goethe. En 1811 el gobierno de Sajonia llamó a Cotta para organizar el servicio forestal, estableciéndose en Tharandt. La Academia fue declarada pública -Escuela Real- en 1816²².

Heinrich Cotta es unánimemente considerado como el padre de la Dasonomía, nombre con el que se conoce a la moderna ciencia forestal. En cuanto tal, sistematizó mejor que nadie en un cuerpo teórico coherente el conjunto de parcelas de conocimientos más o menos dispersos en que se encontraban los estudios forestales. Pero la importancia de Cotta no se desprende sólo del hecho de haber sentado las bases de la ciencia dasonómica, sino también, y quizás en mayor medida, de su forma de entender las condiciones básicas para el mantenimiento de la riqueza forestal. En tal sentido, partía de dos axiomas fundamentales: 1) la necesidad ineludible para la conservación de los bosques de la existencia de un Cuerpo facultativo encargado de su administración, y 2) que el Estado debe ser el propietario y administrador del monte alto y maderable²³.

Respecto a la primera cuestión, la necesidad de un Cuerpo de funcionarios que administrara los bosques, Cotta argumentaba en el sentido de que el interés individual era incapaz de dar solución a los complejos problemas que presentaba la conservación del bosque,

"puesto que la ciencia y el celo individual, no auxiliados por el correctivo de la responsabilidad y el estímulo de una corporación facultativa no alcanzan para adquirir el conocimiento de las condiciones forestales de un país, ni obtener la asociación de los medios que facilitan la división del trabajo, ni lograr la estabilidad de los principios y los procederes tan indispensable en un ramo, cuyos productos tardan un siglo cuando menos para su completa elaboración"²⁴

La necesidad de que el monte alto sea de propiedad estatal procede de una idea parecida, relacionada con las virtualidades de la propiedad privada: ésta es incapaz de conservar el bosque debido a la estrechez de miras del interés individual y su búsqueda del beneficio inmediato. Según estos autores, los montes son la excepción "a los principios más recibidos de la ciencia económica" liberal, que postulaba que la propiedad era más rentable en manos privadas que en las de la administración pública.

Para justificar la incompetencia del interés privado en materia de montes, Cotta recurría a la experiencia histórica: allí donde se había intentado conservar el bosque -una vez pasado a manos privadas- mediante el recurso a reglamentaciones y ordenanzas muy punitivas para los deforestadores (Francia), o incentivando mediante premios su conservación en buen estado (Inglaterra), el fracaso había sido igualmente grande. Por lo tanto,

"sólo el Estado es el que puede disponer de la plenitud de los medios únicos de garantizar la conservación y el regular y metódico rendimiento de los montes, y que por consecuencia y como objeto de conveniencia pública y universal debe revertirle por los medios legales su dominio y administración"²⁵.

Estos dos principios, "la fórmula generatriz del sabio profesor de Tharandt", como los llama Pascual, fueron profundamente asumidos por los forestales españoles a partir del momento en que la enseñanza forestal se estableció en el país. Por su mantenimiento y plasmación se entabló la que seguramente ha sido la más dura y prolongada batalla mantenida por un Cuerpo de funcionarios del Estado: la batalla para evitar la privatización de los montes españoles, que llena los cincuenta primeros años de la historia de los ingenieros forestales.

El Apostolado de Villaviciosa de Odón

Nacida en Alemania, la ciencia forestal pronto se extendió por Europa. Austria contó con algún tipo de enseñanza forestal desde 1770²⁶, oficializándose en 1805. Rusia siguió también el camino marcado por los alemanes, estableciéndose dos escuelas, una en Zarkoe-Selo (1803) y otra en Kofelske (1804), que en 1813 se fusionaron dando lugar al Instituto Forestal de San Petesburgo²⁷. En Hungría la enseñanza forestal comenzó a impartirse en 1808²⁸.

Francia creó su Escuela forestal en Nancy en 1824 siguiendo el modelo alemán, siendo su primer director B. Lorentz, formado como ingeniero en la Academia de Tharandt²⁹. En Italia, a consecuencia de los problemas de la unificación del país, la organización de la enseñanza forestal fue más tardía; finalmente en 1869 se creó la Escuela forestal de Vallombrosa³⁰. Inglaterra no dispuso de ninguna escuela, pero mandaba jóvenes a las academias de Alemania y Francia para poder organizar, sobre todo en las colonias, un servicio forestal "a la alemana"³¹.

En España la enseñanza forestal fue creada oficialmente en 1846, iniciándose de forma práctica dos años después, incorporándose así a la corriente de ideas de lo que se ha denominado la *revolución forestal* del siglo XIX. El momento clave fue la decisión de enviar a Alemania a los jóvenes Agustín Pascual y Esteban Boutelou, país al que llegaron el 20 de enero de 1843, donde iniciaron sus estudios en la Academia forestal de Tharandt que dirigía Heinrich Cotta³².

Parece ser que la idea de enviar a Alemania a Agustín Pascual tuvo su origen en Antonio Sandalio de Arias Costa (1772-1839), naturalista formado en las ideas de Duhamel de Monceau y que con seguridad debía tener conocimiento de la existencia de las nuevas teorías que se estaban desarrollando en Alemania, dado que ciertas ideas contenidas en los trabajos de algunos de sus forestales -concretamente Hartig- habían sido introducidas en España desde hacía algunos años por Cristóbal Bordiú³³, como se ha señalado en el capítulo anterior. Arias, profesor de Agricultura en el Jardín Botánico de Madrid y, más tarde, el primer Inspector General de Montes, conocía al joven Pascual debido a que el padre de éste desempeñó la cátedra de Veterinaria en el citado Jardín Botánico. Agustín Pascual se convirtió pronto en el discípulo predilecto de Arias en lo que a agricultura, botánica y silvicultura se refiere y es lógico suponer que pensara en él como el "emisario mejor dispuesto" para ir a formarse a Alemania en la nueva ciencia dasonómica³⁴.

En 1835 fue aprobado un decreto según el cual debía crearse en España una Escuela de Bosques, iniciativa debida a Martín de los Heros, militar y político liberal que ocupó altos cargos, entre ellos el de ministro de la Gobernación e Intendente de la Casa Real. Era amigo de Agustín Argüelles (1776-1844), uno de los redactores de la Constitución de 1812. Martín de los Heros intentó traer, con la ayuda de Joaquín Campuzano, embajador de España en Sajonia, a uno de los hijos de Cotta, profesores en Tharandt, con el fin de organizar la escuela. Al fallar el intento, Argüelles fue quién comunicó a Heros que el joven discípulo de Arias estaba dispuesto a partir hacia Sajonia para formarse como forestal. Junto a Pascual partió también Esteban Boutelou, hijo del Jardinerero Mayor de Aranjuez y miembro de una conocida familia de botánicos de ideas liberales.

En 1845, Pascual y Boutelou regresaron de Alemania y, al año siguiente, fue promulgado el Real Decreto por el que se creaba definitivamente la Escuela de Montes (18 de noviembre de 1846), comenzado efectivamente ésta a funcionar e principios de 1848. Los aspectos prácticos de su organización se debieron al jurista y militar Bernardo de la Torre Rojas (1792-1870), redactor, junto con Pascual, de su Reglamento orgánico y primer director de la misma. Dotado de gran tenacidad y notable habilidad política, Bernardo de la Torre desde el primer momento orientó la actividad de la Escuela en el sentido de inculcar a los alumnos "ese *espíritu de Cuerpo*, sin el que no puede tener cohesión, ni porvenir, ni garantía de moralidad los trabajos comunes de las Corporaciones"³⁵.

Sometidos a una disciplina casi militar, con una acentuada mentalidad corporativa y un infinita confianza en la capacidad de la nueva ciencia dasonómica para abordar y ofrecer soluciones al grave problema de los montes, los ingenieros forestales veían su misión como una cruzada, "como una especie de sacerdocio, cuya dignidad imponía deberes más estrechos que los que pesaban sobre los demás hombres, sobre los funcionarios en conjunto"³⁶.

Las especiales circunstancias políticas y sociales con que se encontraron los ingenieros de montes en el momento de su fundación y en las décadas posteriores acentuaron esta orientación. El proceso desamortizador afectaba directamente al objeto de su actividad profesional, los montes, y frente al mismo tuvieron que desplegar una intensa actividad, orientada marcadamente en un sentido conservacionista a la que confirieron un carácter de *misión*, que reconocían incluso sus enemigos -que no eran pocos- cuando les calificaban despectivamente de "frailes del siglo XIX"³⁷.

Tal epíteto no debía molestarles especialmente ya que ellos mismos solían calificar su actividad de *apostolado forestal*. Esta idea se mantuvo durante mucho tiempo, y aún a principios del presente siglo el ingeniero de montes Ricardo Codorniu era conocido como el *Apóstol del Árbol*.

La cultura científica moderna y los ingenieros de montes.

La silvicultura, que en el siglo XVIII había presentado un desarrollo significativo en España, manifestó un evidente decaimiento en las primeras décadas del siglo XIX. Hace unos años, en un notable trabajo sobre los orígenes del pensamiento conservacionista español, Luis Urteaga se interrogaba sobre el grado de continuidad entre las ideas silvicultoras del siglo XVIII y las del XIX, señalando el posible carácter ahistórico de las ideas desarrolladas por los ingenieros de montes a mediados del pasado siglo, al no existir, al parecer, una relación demasiado evidente con el período precedente³⁸. Al plantear esta cuestión, Urteaga achaca tal discontinuidad a los efectos de la crisis cultural de principios del XIX, consecuencia de la Guerra de la Independencia y de la reacción fernandina, así como a la euforia progresista del liberalismo decimonónico³⁹.

Se puede estar básicamente de acuerdo con ello en lo que se refiere a la crisis cultural de principios del XIX y a sus causas; en cambio es probable que el desarrollo de la concepción moderna de la ciencia forestal sea menos ahistórico de lo que supone el citado autor.

Continuidad, por ejemplo, puede encontrarse en Pascual, el definitivo introductor de la Dasonomía en España. Este, en uno de sus más interesantes e influyentes escritos, la *Reseña Agrícola de España*, publicada en 1859, hace un esbozo de sus antecedentes intelectuales, señalando que si bien en su concepción general se inspira en el botánico, además de geógrafo y profesor de la Academia de Tharandt, Maurice Willkomm -cuya obra estuvo en una parte muy importante dedicada al estudio de la Península Ibérica-,

"por lo que hace a la vegetación y cultivo se han tomada las principales ideas de Gabriel Alonso de Herrera, y de D. Antonio José de Cavanilles, D. Mariano La Gasca, D. Simón de Rojas Clemente, D. Antonio Sandalio de Arias, D. Claudio y D. Esteban Boutelou, D. Miguel Colmeiro, D. Vicente Cutanda, Boissier, Reuter y otros"⁴⁰

Las Sociedades Económicas marcaron otra línea de continuidad. A pesar del diferente papel desempeñado en el siglo XVIII y en el XIX⁴¹, se mantuvo su preocupación por la temática forestal y fueron uno de los puntos de apoyo institucional permanentes de los ingenieros de montes durante todo el siglo. Casimiro Ortega, el traductor de las obras forestales de Duhamel de Monceau, fue catedrático y director del Jardín Botánico de Madrid, del que fueron también

profesores Pascual (padre), Esteban y Claudio Boutelou y Sandalio de Arias (y los dos últimos también directores en diferentes momentos). Sandalio de Arias, primer Inspector general de Montes, fue, además, presidente de la Sociedad Económica Matritense, donde el joven Pascual era secretario de la sección de Agricultura. Más tarde Pascual será, hasta su muerte, presidente perpetuo de la Sociedad económica madrileña. El entramado es suficientemente tupido para que no podamos dudar de la existencia de líneas de continuidad, débiles pero reales, garantizadas desde un punto de vista institucional por el Jardín Botánico de Madrid y la Sociedad Económica Matritense.

Si bien parece evidente la existencia de una continuidad en la reflexión sobre los montes, lo cierto es que ésta no llegó a concretarse aquí en un cuerpo teórico-práctico definido. Lo cual condujo a que en determinado momento algunos ingenieros de montes se interrogaran sobre las causas del *atraso* español -tema recurrente en la época- en materia forestal, que García Martino valoraba, en 1868, nada menos que en un siglo⁴². Tales ingenieros solían poner el acento en su respuesta a la debilidad de la propia tradición, donde "los pocos conocimientos que sobre montes existían, estaban reducidos a un corto número de obras de silvicultura, tan incompletas como empíricas", y en lo aislado de los ambientes científicos en que existían conocimientos sobre la materia: "la verdadera semilla fecunda de la ciencia -decía Ramón Jordana- sólo se encontraba en manos de un corto número de individuos, que la habían recogido cuidadosamente en el extranjero para transportarla a su patria"⁴³. Tal análisis muestra ya la existencia, a pesar de todo, de continuidades, que además quedan reforzadas por la opinión de otros ingenieros, como Lucas de Olazábal, que en 1856 señalaba, al comentar la obra de Simón de Rojas Clemente, la tendencia existente a minusvalorar las propias aportaciones, manifestada, por ejemplo, en "el silencio que guardan sobre un nombre que, para relegarlo al olvido por los extraños, no tiene más culpa que haber nacido en esta nación"⁴⁴.

Una aproximación cuantitativa puede ayudar a situar mejor esta cuestión. En tal sentido se puede establecer una comparación entre la producción literaria forestal en Alemania y España a partir de algunos trabajos bibliográficos existentes sobre el tema. El resultado queda reflejado en el **cuadro 2.1**.

De las cifras del mismo se desprende claramente la gran diferencia cuantitativa existente entre los dos países y de los diferentes momentos en que se alcanza un máximo de producción: en Alemania a principios del siglo XIX, mientras que en España sólo se alcanzan cifras parecidas ya bien entrada la segunda mitad del siglo XIX. Desde este punto de vista, y sin entrar en consideraciones de tipo cualitativo, no es un siglo de retraso en la ciencia forestal, pero si sus buenos 60 o 70 años, lo que desde luego no es poco.

Cuadro 2.1

NUMERO DE OBRAS PUBLICADAS CON CONTENIDO FORESTAL

año	Alemania		España				
s. XVI	27		20	41			
s. XVII			21				
1701-50	22	588	14	139			
1751-60	31		3				
1761-70	51		14				
1771-80	70		26				
1781-90	140		40				
1791-1800	274		42				
1801-10	312		24			282	
1811-20	180	36					
1821-30	294	40					
1831-40	234	49					
1841-50	177	133					
1851-59	?		158				
1860-73	?		257				

Fuente: Para Alemania, GARCÍA MARTINO, Francisco: "Consideraciones generales sobre la historia y la literatura de la ciencia forestal en Alemania", *Revista forestal, económica y agrícola*, vol. I, Madrid, 1868; para España, PASCUAL, Agustín: "Reseña agrícola de España", en COELLO, F, LUXÁN, F. y PASCUAL, A.: *Reseña geográfica, geológica y agrícola de España*, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, que incluye una amplia bibliografía al texto originariamente publicado en el *Anuario Estadístico de España correspondiente al año de 1858*, y JORDANA, José: *Apuntes bibliográfico-forestales*, Madrid, M. Minuesa, 1873.

También puede observarse en la evolución de tales cifras el impacto de las guerras napoleónicas de principios del XIX y, para España, además, de los efectos de la reacción fernandina. En efecto, no fue hasta 1840, después de la muerte de Fernando VII, que se produjo un despliegue de este tipo de literatura, despegue que se hizo creciente a partir de mediados de siglo.

Otro dato significativo es el hecho de que durante los siglos XVI y XVII la producción de este tipo de obras fue aparentemente superior en España, siendo a partir del setecientos cuando se inicia el avance de la producción alemana, que Agustín Pascual achacó, entre otras cosas, a los efectos de la Reforma luterana. Algo que, por cierto, también señaló en 1873 Alfonso De Candolle en su *Histoire des sciences et des savants*, al indicar que de su estudio de la religión de los miembros extranjeros de la Academia de Ciencias de París se desprendía que los protestantes superaban en un factor de siete a uno a los católicos a la hora de ser considerados lo suficientemente meritorios para ser elegidos para tal Academia⁴⁵. En España, en cambio, la enseñanza, tutelada por la Iglesia Católica, se perdió en los entresijos de los dogmas teológicos y hubo que esperar hasta mediados del XIX para que se produjera su modernización, sobre todo a partir de la creación de las diversas Escuelas de ingeniería.

"Saber es hacer": la formación científica de los forestales.

Cuando Bernardo de la Torre organizó la Escuela Especial de Ingenieros de Montes tenía claramente presentes las finalidades prácticas de los estudios forestales, como abiertamente así lo reflejan los tres puntos dominantes que presidieron su fundación: 1) escuela esencialmente práctica, 2) enseñanza "no por vanas teorías, sino por prácticas de conducta fundadas en el ejemplo", 3) inspirar a los alumnos el *espíritu de Cuerpo*⁴⁶. Este tipo de planteamiento quedaba perfectamente reflejado en el lema que presidía el escudo de la Escuela: *Saber es hacer. el que no hace, no sabe.*

De forma más matizada, el Real Decreto de 18 de agosto de 1847, por el que se aprobaba el Reglamento de la Escuela, recogió tal planteamiento. La Dasonomía debe encontrar su fundamento, decía, en aquellos conocimientos "que nos descubren la diversa naturaleza de los terrenos, el organismo y la vida de los vegetales, la influencia de los agentes físicos sobre su crecimiento", con la finalidad de "que el conocimiento de la naturaleza justifique y asegure el cultivo de los montes", garantizando la existencia "de un nuevo germen de riqueza para el Estado, los pueblos y los particulares"⁴⁷. Las finalidades de aplicación de los conocimientos técnicos a la actividad productiva, a la explotación del monte en este caso, era, en principio, clara. Sin embargo, ya Bernardo de la Torre señaló desde un primer momento que, junto a tal

actividad económica, había que destacar su importante papel conservacionista, al indicar que la fundación de la Escuela se hizo

"no sólo con el fin de ordenar la conservación y aprovechamiento de esta inmensa riqueza forestal, sino con la de formar un cuerpo que pudiera defender, en su día, la existencia de nuestros montes públicos que iban desapareciendo"⁴⁸.

Esta tensión entre aprovechamiento forestal y conservación de los montes estará continuamente presente en la enseñanza impartida en la Escuela y se reflejará en el contenido de los sucesivos programas (**cuadro 2.2**)

Cuadro 2.2

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1847)				
	<i>PRIMER AÑO</i>	<i>SEGUNDO AÑO</i>	<i>TERCER AÑO</i>	<i>CUARTO AÑO</i>
	Elementos de álgebra y geometría	Topografía	Geognosia	Cortas, cultivos y aprovechamientos
	Dibujo lineal y de paisaje	Sistema vegetal de Linneo	Anatomía y fisiología vegetal	Patología vegetal
	Prácticas	Geometría descriptiva	Entomología y zoología forestal	Derecho forestal
		Dibujo Topográfico	Prácticas	Construcción forestal
		Prácticas		Prácticas

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1862)				
	<i>PRIMER AÑO</i>	<i>SEGUNDO AÑO</i>	<i>TERCER AÑO</i>	<i>CUARTO AÑO</i>
	Geometría descriptiva	Geodesia	Química aplicada	Geología
	Topografía	Estereometría	Mineralogía aplicada	Ordenación de montes
	Cálculo infinitesimal	Elementos de mecánica	Botánica aplicada	Economía política
	Alemán	Mecánica aplicada	Zoología aplicada	Derecho administrativo
	Dibujo topográfico	Construcción forestal	Selvicultura	Dibujo fitográfico, zoográfico y dasográfico
	Prácticas	Alemán	Dibujo del paisaje	Prácticas
		Dibujo de construcción, máquinas e instrumentos	Prácticas	
		Prácticas		

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1880)				
<i>CURSO PREPARATORIO</i>	<i>PRIMER AÑO</i>	<i>SEGUNDO AÑO</i>	<i>TERCER AÑO</i>	<i>CUARTO AÑO</i>
Cálculo	Topografía	Geodesia	Selvicultura	Construcción forestal
Mecánica racional	Mecánica aplicada	Botánica aplicada	Meteorología y Climatología	Ordenación y valoración de montes
Geometría descriptiva	Química aplicada	Mineralogía y Geología	Construcción forestal	Industria forestal
Química general	Zoología aplicada	Dibujo de aplicación	Derecho administrativo	Legislación de montes
	Dibujo de aplicación	Prácticas	Dibujo de aplicación	Dibujo dasonómico y de proyectos de construcción
	Prácticas		Prácticas	Prácticas

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1887)

<i>CURSO TRANSITORIO</i>	<i>PRIMER AÑO</i>	<i>SEGUNDO AÑO</i>	<i>TERCER AÑO</i>
Topografía y Geodesia	Mecánica aplicada	Botánica aplicada	Construcción forestal
Economía política y Derecho administrativo	Química aplicada	Mineralogía y Geología aplicadas	Ordenación y valoración de montes
Dibujo topográfico	Zoología aplicada	Meteorología y Climatología	Industria forestal
Prácticas	Botánica aplicada	Selvicultura	Legislación de montes
	Dibujo topográfico y de construcción	Dibujo fitográfico y zoográfico	Dibujo dasonómico y de proyectos de construcción
	Prácticas	Prácticas	Prácticas

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1894)

<i>CURSO PREPARATORIO</i>	<i>CUATRO AÑOS (relación de asignaturas)</i>			
Física	Topografía y Geodesia	Botánica aplicada	Ordenación y Valoración de montes	Alemán
Química general	Mecánica aplicada	Meteorología y Climatología	Industria forestal	Dibujo
Técnica microscópica	Mineralogía y Geología aplicadas	Construcción forestal	Legislación de montes	Prácticas
	Zoología aplicada	Selvicultura	Alemán	

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1915)

<i>SEIS AÑOS (relación de asignaturas)</i>				
Elementos de Cálculo infinitesimal	Botánica y Microscopía	Daños causados a los montes	Construcción general y forestal	Ordenación de montes
Elementos de Mecánica racional	Química orgánica	Plagas de insectos	Transportes forestales	Aprovechamientos e industrias forestales
Geometría descriptiva y sus aplicaciones	Geología	Topografía y Geodesia	Selvicultura	Dibujo y representaciones gráficas
Física	Zoología	Meteorología, Climatología y Física forestal	Derecho administrativo y legislación forestal	Alemán
Química general mineral	Enfermedades de los árboles	Hidráulica general y torrencial	Economía social, política y forestal	Prácticas forestal
Mecánica aplicada				

PROGRAMA DE ESTUDIOS (1926)

<i>CINCO AÑOS (relación de asignaturas)</i>				
Calculo infinitesimal	Botánica, Microscopía, Enfermedades de las plantas	Electrotécnica	Dasometría	Economía política y legislación forestal
Geometría descriptiva	Geología	Zoología y entomología forestales	Ordenación y Valoración de montes	Derecho administrativo
Sombras, Perspectiva y Estereotomía	Meteorología, Climatología y Física forestal	Hidráulica general y torrencial	Transportes forestales	Dibujo
Mecánica general	Topografía y Geodesia	Torrentes y aludes	Tecnología, industrias y aprovechamientos forestales	Alemán
Física	Motores y máquinas	Selvicultura, repoblaciones y Piscicultura	Acuicultura	Prácticas
Química general, agrícola y forestal y Análisis químico	Resistencia de materiales	Construcción general y construcciones especiales	Economía rural y forestal	

Fuente: *Reglamento Orgánico para la Escuela Especial de Ingenieros de montes*, 1847. Reproducido en GARCÍA-ESCUADERO, 1948, pág. 218; LAGUNA, 1866, pág. 46-48; *Revista de Montes*, 1880, págs. 450-452; *Revista de Montes*, 1887, págs. 507-508; *Reglamento para la Escuela Especial de Ingenieros de Montes*, en *Revista de Montes*, 1894, págs. 266-267; *Proyecto de Reglamento para la Escuela de Ingenieros de Montes*, en *Revista de Montes*, 1915, págs. 358-359; TORNER, 1926, págs. 72-73.

La enseñanza en la Escuela se distribuía en cuatro años. El primero estaba dedicado, inicialmente, al estudio de las matemáticas aplicadas a la actividad forestal y al dibujo, el segundo a la topografía y geometría descriptiva, el tercero a las ciencias naturales y el cuarto a temas propiamente forestales, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento orgánico de 1847.

El contenido de la enseñanza y, sobre todo, las exigencias para el ingreso, fueron variando con los años. En 1858 se exigía para ingresar ser Bachiller en Artes y haber cursado en la Facultad de Ciencias las asignaturas de Zoología, Botánica, Mineralogía y Geología, juntamente con Complemento de Álgebra, Geometría, Trigonometría y Geometría analítica. En 1862 se eliminó para el ingreso las asignaturas relacionadas con las ciencias naturales, mientras que en los diferentes cursos se daba mayor peso a las matemáticas⁴⁹

En 1870, un nuevo Reglamento, análogo al de las Escuelas de Caminos y de Minas, exigía para el ingreso haber aprobado Gramática castellana y latina, Geografía e Historia de España, Mecánica racional, Geometría descriptiva, Física, Química, Historia Natural, Dibujo lineal, topográfico y de paisaje, Francés y Alemán⁵⁰.

En 1887, a raíz del establecimiento oficial de la denominada *Escuela general preparatoria de Ingenieros y Arquitectos*, hubo que adaptar el programa a la nueva situación, reduciéndose durante algún tiempo la duración la carrera de ingeniero forestal a tres años, pero introduciendo un curso transitorio que, de hecho, la mantenía con similares características⁵¹.

En 1894, finalmente, un nuevo Reglamento estableció que para el ingreso era preciso no tener más de 25 años y ningún defecto físico, ser Bachiller en Artes y aprobar en la Escuela las asignaturas de Aritmética, Álgebra elemental, Geometría elemental, Trigonometría, Álgebra superior, Geometría analítica, Elementos de cálculo infinitesimal, Elementos de mecánica racional, Geometría descriptiva, Historia Natural, Francés y Dibujo. La carrera, además, se ampliaba de 4 a 5 años⁵².

Estos diferentes conocimientos que debía adquirir el ingeniero de montes se presentaban articulados entre si y jerárquicamente organizados. Ya el mismo Cotta distinguió en su época entre los *fundamentales* y los *auxiliares*, distinción importante en la medida en que es el reflejo de una concepción moderna del papel de la ciencia, donde las ideas de eficiencia y utilidad son esenciales y a las que se accede mediante una adecuada división del trabajo, cuestión sobre la que insistieron los forestales españoles:

"El progreso -dice por ejemplo Ramón Jordana- se consigue por la división del trabajo. Hay naturalista que invierte su vida entera en estudiar los caracteres, régimen y costumbres de una sola familia, de un solo género de los reinos vegetal o animal. El profesor de la Escuela de Montes, toma del resultado de estos estudios aquello que al objeto de su profesión interesa, el de la Escuela de Agricultura toma, a su vez, lo que conviene a la del Ingeniero Agrónomo, y de esta manera los adelantos de la ciencia se van asimilando en los individuos que ejercen las distintas profesiones, y de este modo aquella ensancha su esfera y se generaliza"⁵³

Para ello la especialización en los estudios era imprescindible. Ramón Jordana, en el trabajo de donde está tomada la cita precedente, defendía la existencia diferenciada de las Escuelas Especiales de Ingenieros (Camino, Minas, Montes) de la acusación de "romper la unidad de la ciencia", argumentando sobre el absurdo en que se puede caer partiendo rígidamente del presupuesto de que no hay ciencia totalmente independiente y, por tanto, es "una en su esencia", pues una concepción mecánica de tal presupuesto, dice, conduciría a que en un sentido estricto para estudiar cualquier materia científica sería "indispensable el estudio previo de *todas las ciencias*"⁵⁴.

Para Jordana el problema había que plantearlo de otra manera: cada tipo de ingeniería está destinado a estudiar problemas no sólo distintos sino también de *naturaleza* distinta; es decir,

"problemas cuya solución procede de fuentes diversas, cuando son de distinto orden, de una fuente común, cuando son de un orden determinado. Para cada uno de *esos órdenes* de problemas es para lo que se ha creado un Cuerpo especial"⁵⁵.

De ahí la importancia de definir un conjunto de disciplinas que respondan a este *orden* de problemas específicos de la profesión de ingeniero de montes, y no sólo desde el punto de vista de los conocimientos del ingeniero sino también para garantizar la existencia y razón de ser del colectivo profesional.

Entendida así la cuestión, el núcleo fundamental que constituía la enseñanza de montes para Jordana estaba formado -y en ello sigue a Cotta- por la Selvicultura, la Ordenación de montes, la Meteorología y Climatología y la Industria forestal. Todas las demás asignaturas de base naturalística y físico-matemática constituían las materias auxiliares. Por cierto que la abundancia de éstas, Jordana la explicaba por "un efecto natural de lo complejo del problema que resuelve la ciencia de montes"⁵⁶, considerada, en cierto sentido, como punto de confluencia de diferentes disciplinas.

En cuanto a las materias fundamentales, Cotta asignaba un papel central a la Ordenación de montes, que en bastantes sentidos puede considerarse como una ciencia del espacio y un verdadero precedente de las actuales disciplinas orientadas a la ordenación del territorio.

De lo hasta aquí señalado queda de manifiesto que en el bagaje científico de los forestales las ciencias naturales y las ciencias físico-matemáticas constituían los dos apoyos básicos. Sin embargo, la importancia de unas y otras en los diferentes programas docentes de la Escuela no fue siempre el mismo, pudiéndose observar, a partir de 1862, un creciente peso de la formación de tipo matemático en detrimento de las ciencias naturales, cuestión que puede relacionarse, entre otras cosas, con la tensión ya señalada entre *conservación* y *explotación* de las masas forestales y, quizás también, a un nivel más general, entre ciencia *aplicada* y ciencia *pura*.

El caso del ingeniero de montes Joaquín M^a de Castellarnau y Lleopart (1848-1943), sobre el que trataremos detenidamente más adelante, es significativo al respecto. De rigurosa formación científica, se planteó a fondo cual debía ser el contenido de la enseñanza a impartir a los ingenieros de montes. En su respuesta parte, de entrada, de la aceptación, por una parte, del "alto grado de *utilitarismo*" que deben presentar las enseñanzas en las Escuelas Especiales y, por otra, de que el lugar propio para la ciencia pura es la Universidad⁵⁷. Pero sentado esto, que respondía sin duda al reconocimiento del papel productivo asignado al conocimiento científico-técnico, Castellarnau pasa a señalar el que, en su opinión, debía ser el objetivo de la ciencia de montes y que sin duda refleja la orientación bajo la que se formaron las primeras generaciones de forestales. Dice Castellarnau:

"Sintetizando todo lo posible y reduciéndolo a su más mínima expresión, puede decirse que el objetivo del Ingeniero se reduce *al estudio de UNA DETERMINADA MANIFESTACIÓN VEGETAL, en sus influencias recíprocas con el medio en que vive y con los demás animales y vegetales que tienen acción sobre ella*, todo con el fin de poner dicha MANIFESTACIÓN VEGETAL *en condiciones de satisfacer el mayor número de necesidades humanas*. Una masa de *vegetación forestal* es el objetivo del Ingeniero. El estudio de su modo de ser en el conjunto y en cada una de las individualidades; su influencia sobre el suelo y la influencia que el suelo, en cuanto a su composición y situación, ejerce sobre ella; su acción sobre los fenómenos que tienen lugar en la atmósfera y recíprocamente; sus relaciones con los demás animales o vegetales que favorecen o impiden su desarrollo y propagación o disminuyen su valor, esa es la especialidad del Ingeniero, todo con el fin práctico de la ciencia moderna, que utiliza las fuerzas naturales, modificándolas y procurando su desarrollo cuando son favorables, o destruyéndolas y transformándolas en caso contrario. La cuestión creo no ofrece duda. El Ingeniero de Montes no tiene por principal objeto la Topografía, ni la Geodesia, ni la Mecánica, ni la Construcción. Se sirve de ellas como auxiliares; pero jamás se podrá decir que su fin sea ser geodesta, mecánico o constructor. En cambio, si su ciencia la constituye el estudio de una manifestación natural, en sus relaciones con otras manifestaciones naturales también, ¿le cuadrará mal el dictado de naturalista? ¿Se estará en un error al decir que las ciencias primordiales, que deben imprimir carácter en la carrera de Ingeniero de Montes, son las naturales?"⁵⁸

Como puede verse, la concepción que Castellarnau tenía de la formación de los forestales respondía a lo que actualmente denominaríamos *ecología aplicada* o *ecología forestal*. Ello no es de extrañar, ya que era un excelente conocedor de la obra de Haeckel, cuya *Historia de la Creación Natural* había leído en 1879, despertando su entusiasmo⁵⁹.

La razón por la que se produce el desplazamiento de las ciencias naturales en favor de las matemáticas cree verla en el prestigio que el renacimiento de éstas presentaba en la época, sobre todo en la Escuela de Ingenieros de Caminos, tal como José Echegaray señalara en 1866 en su discurso de recepción en la Real Academia de Ciencias⁶⁰. En efecto, las matemáticas se consideraban prácticamente como el camino inevitable, y casi único, para el desarrollo científico y, en cierta forma, como el aval de la competencia técnica que precisaba la industrialización del país, dilema ante al cual Castellarnau exclamará:

"¡En nuestro días, cabalmente, en que las ciencias más diversas elevan a los hombres a la misma altura, y en los que Darwin y Sechi revisten la misma aureola de gloria que los Newton y Laplace, se creyó que sólo había salvación en el estudio de las matemáticas!"⁶¹

Esta actitud del forestal, además, reflejaba implícitamente la tensión entre ciencia pura y ciencia aplicada, a pesar de su reconocimiento del carácter utilitario de la enseñanza forestal. Seguramente es lícito suponer que identificaba la utilidad con los aspectos más cuantitativos de la explotación económica del bosque -su preferencia por la expresión alternativa de *aprovechamiento* así parece indicarlo-, donde el bagaje matemático era relevante, mientras que su interés por las ciencias naturales iba más en una línea de investigación, que en gran

medida quería decir también de preservación, como lo demuestra su insistencia en el trabajo experimental en la enseñanza de la Escuela y, sobre todo, la definición que, citando a Fichte, da de ésta: "Un *laboratorium* destinado a hacer a los estudiantes *artistas en el arte del saber* por medio del trabajo común del profesor con sus discípulos"⁶².

Enseñanza y manuales.

A pesar de ser la lengua alemana de conocimiento obligatorio en la Escuela de Montes y la enseñanza que se impartía inspirada en el modelo alemán, lo cierto es que los libros de texto utilizados para la misma fueron mayoritariamente franceses o traducciones francesas de autores de otros países (alemanes o italianos concretamente). Probablemente esto tiene que ver, por una parte, con la mayor dificultad de acceder a libros en lengua alemana y, por otra, en el prestigio de lo francés en la sociedad española del XIX. Cabe señalar, sin embargo, que los forestales franceses de la época estaban igualmente formados en la tradición alemana. También debió influir el hecho que las características del medio natural francés presentaban mayores similitudes que las de los estados alemanes y, en consecuencia, su adaptación al estudio de los montes españoles -por ejemplo de su flora- probablemente sería más fácil.

Si nos centramos en los manuales utilizados en el período central de la segunda mitad del XIX, cuando ya el Cuerpo de Montes estaba consolidado, podemos comprobar este predominio de literatura francesa en la enseñanza forestal. Los únicos textos alemanes utilizados fueron la traducción francesa de la obra de Cotta *Traité de culture foretiere*, y los *Elementos de valoración de montes* de Heyer, traducido al castellano en 1872 por Francisco de Paula Arrillaga que, cabe señalarlo, eran utilizados como manuales en dos asignaturas centrales de la enseñanza forestal, Selvicultura y Ordenación de montes.

Los textos de autores españoles fueron haciéndose progresivamente más numerosos a medida que se consolidaba el Cuerpo, se acumulaba experiencia y en consecuencia los forestales del país iban elaborando su propia producción intelectual. Textos de Xérica, Pardo, Castel, Artigas y otros fueron utilizados en diferentes asignaturas de las que sus autores fueron con frecuencia profesores en la Escuela. Algunos de tales textos fueron obras con un significado

científico sumamente destacable, como la *Flora forestal española*, de Máximo Laguna, una de las aportaciones básicas a la botánica española del XIX, o que marcaran época en la tradición forestal, como la *Ordenación y valoración de montes* de Lucas de Olazábal, la obra fundamental en materia de Ordenación de montes, y cuya aparición en 1883 marcó un verdadero hito en la Dasonomía española.

Junto a textos elaborados por los forestales podemos encontrar, lógicamente, un conjunto de manuales debidos a lo más destacados científicos del país, sobre todo naturalistas, tales como Vilanova y Piera (*Compendio de Geología*), Antonio Cipriano Costa (*Lecciones de Botánica general*) o Landerer (*Principios de Geología y Paleontología*).

Cuadro 2.3

MANUALES UTILIZADOS EN LA ENSEÑANZA

<i>autor/título</i>	<i>años en que consta su utilización</i>
Botánica aplicada	
Costa: <i>Lecciones de Botánica general</i>	1.879
Mathieu: <i>Flore forestière</i>	1879, 1880
Duchartre: <i>Eléments de Botanique</i>	1880, 1887
Gillet et Magne: <i>Nouvelle flore française</i>	1880, 1887
Laguna: <i>Flora forestal española</i>	1.887
Compañó: <i>Fitografía</i>	1.887
D'Arbois: <i>Les maladies des plantes cultivées</i>	1.887
Cutanda: <i>Flora compendiada de Madrid y su provincia</i>	1.887
Calculo infinitesimal	
Sonnet: <i>Premiers éléments de calcul infinitesimal</i>	1.880
Construcción forestal	
Demagnet: <i>Cours de construction</i>	1879, 1880
Rebolledo: <i>Manual del constructor práctico</i>	1.887
Rebolledo: <i>Curso de construcción general</i>	1.887
González de la Vega: <i>Lecciones de carreteras, caminos de hierro y navegación interior y exterior</i>	1.887
Demontzey: <i>Traité pratique du Reboisement et du Gazonnement des Montagnes</i>	1.887
Derecho administrativo	
Colmeiro: <i>Elementos de Derecho político y administrativo</i>	1879, 1880, 1887
Economía política	
Garnier: <i>Elementos de Economía política</i>	1879, 1880, 1887
Lecciones del profesor (Jacinto Lara)	1.887

autor/título años en que consta su utilización

Geodesia

Francoeur: <i>Geodesie</i>	1879, 1880, 1887
Carderera: <i>Taquimetría</i>	1.880
Garcet: <i>Leçons de Cosmographie</i>	1.887

Geología

Landerer: <i>Principios de Geología y Paleontología</i>	1.879
Muñoz: <i>Lecciones de Petrografía aplicada</i>	1879, 1880
Vilanova: <i>Compendio de Geología</i>	1.880
Velain: <i>Cours élémentaire de Geologie stratigraphique</i>	1.887
Muñoz: <i>Manual de Geología</i>	1.887

Geometría descriptiva

Elizalde: <i>Curso de Geometría descriptiva</i>	1.880
---	-------

Industria forestal

Lecciones del profesor (Justo Salinas)	1.879
Lecciones del profesor (Francisco Espínola)	1.880
Laguna: <i>Flora forestal española</i>	1.887
Plá y Rave: <i>Maderas de construcción civil y naval</i>	1.887
Plá y Rave: <i>Marcos de maderas</i>	1.887
Xérica: <i>La teoría y la práctica de la resinación</i>	1.887
Pardo: <i>Apuntes sobre el esparto</i>	1.887
Castel: <i>Combustible vegetales</i>	1.887
Castel: <i>Estudios sobre el tanino</i>	1.887
Artigas: <i>El alcornoque y la industria taponera</i>	1.887
Lecciones del profesor (Francisco Manso)	1.887

Legislación de Montes

Ramos: <i>Legislación de Montes</i>	1.887
-------------------------------------	-------

Mecánica aplicada

Mahistre: <i>Mecanique appliquée</i>	1.879
Delaunay: <i>Mecanique appliquée</i>	1879, 1880
Debauve: <i>Manuel de l'Ingenieur mecanique</i>	1.887
Debauve: <i>Machines hydrauliques et à vapeur</i>	1.887

Mecánica racional

Boucharlat: <i>Eléments de Mécanique</i>	1.880
--	-------

Meteorología y Climatología

Marie-Davy: <i>Metereologie et Physique agricole</i>	1879, 1880, 1887
<i>Anuario del Real Observatorio de Madrid</i>	1879, 1880

Mineralogía

<i>autor/título</i>	<i>años en que consta su utilización</i>
Lecciones del profesor (Juan José Muñoz)	1879, 1880
Pisani: <i>Traité élémentaire de Mineralogie</i>	1.880
Jannettaz: <i>Les Roches: Descriptions et analyse au microscope de leurs elements mineralogiques et de leur structure</i>	1.887
Muñoz: <i>Manual de Mineralogía</i>	1.887

Química aplicada

Gerhardt: <i>Traité de Chimie</i>	1.879
Pisani: <i>Traité d'Analyse chimique qualitative et quantitative à l'usage des laboratoires de Chimie</i>	1.880
Muñoz: <i>Lecciones de química aplicada</i>	1.887

Química general

Regnault: <i>Premiers éléments de Chimie</i>	1.880
--	-------

Selvicultura

H. Cotta: <i>Traité de culture forestière</i>	1.879
Lorentz et Parade: <i>Cours élémentaire de culture des bois</i>	1879, 1887
Pardo: <i>Apuntes sobre el esparto</i>	1879, 1880, 1887
Mathieu: <i>Flore forestière</i>	1.880
Bagnery: <i>Manuel de Selviculture</i>	1.880
Laguna: <i>Flora forestal española</i>	1.887
Noël: <i>Essais sur les repeuplements artificiels</i>	1.887
Demontzey: <i>Traité pratique du Reboisement et du Gazonnement des Montagnes</i>	1.887
Xérica: <i>La teoría y la práctica de la resinación</i>	1.887
Castel: <i>Estudios sobre el tanino</i>	1.887
Artigas: <i>El alcornoque y la industria taponera</i>	1.887
Jordana: <i>Manual de podas é injertos de árboles frutales y forestales</i>	1.887

Topografía

Regnault: <i>Traité de Topographie et de Geodesie forestière</i>	1.879
Breton: <i>Nivellement</i>	1879, 1880
Membrillera: <i>Tratado de Topografía</i>	1880, 1887
Bárcena: <i>Tratado de Taquimetría</i>	1.887
Peyronceli: <i>Regla logarítmica</i>	1.887
Ruiz Amado: <i>Tablas taquimétricas</i>	1.887

Zoología aplicada

Pereda: <i>Programa razonado de un curso de Historia Natural</i>	1879, 1880
Mathieu: <i>Zoologie Forestière</i>	1879, 1880, 1887
Sicard: <i>Eléments de Zoologie</i>	1.887

Xilometría y Ordenación

Lecciones del profesor (Lucas de Olazábal)	1879, 1880
Heyer: <i>Elementos de valoración de Montes</i>	1.880

Fuente: *Revista de Montes*, 1879, pág. 522-523; 1880, pág. 453-454; 1887, pág. 508-509.

Vale la pena hacer una mención aquí a la aportación en materia de manuales académicos de Juan José Muñoz de Madariaga (1846-1928), verdadero especialista en su "producción", que tuvo un destacado papel en las tareas docentes de la Escuela, donde fue sucesivamente profesor de Mineralogía y Geología, Química general y aplicada, Historia Natural, Alemán, y director de la misma entre 1901 y 1903. Una muestra de su aportación "manualística" son las siguientes obras: *Lecciones de Petrografía aplicada* (1878), *Manual de Mineralogía aplicada a la agricultura y a la industria* (1880), *Manual de Geología aplicada a la agricultura y a la industria* (1881), *Lecciones de Química aplicada* (1886), *Aplicaciones de la Geología* (1887), *Lecciones de Mineralogía ajustadas al programa de la Escuela de Ingenieros de Montes* (1896). También fue autor de un *Diccionario científico-forestal alemán-español*, publicado entre 1897 y 1910.

Los mismos títulos de las obras manifiestan el carácter aplicado y divulgativo que tenían. Muñoz no fue ni mucho menos un innovador ni hizo aportaciones significativas en sus trabajos. Varios de ellos se mantienen a un nivel de divulgación medio, e incluso en los que lo tienen más elevado, como las *Lecciones de Petrografía aplicada*, de 1878, él mismo reconocía que "nada nuevo en él se encontrará y nada mío en él hay", limitándose a ser una recopilación de "los mejores autores y ellos me han suministrado los materiales"⁶³. Pero en cuanto recopilación de los conocimientos de la época sobre la materia, la obra estaba excelentemente informada. En la bibliografía que acompaña al texto cita a Nauman, cuya *Lehrbuch de Geognosie* tomó como modelo en el método y división de la obra, Coquand, Vezain, Cotta, Meunier, Delesse, Grebe, Heer, Gasparin, etc., entre los autores extranjeros y, entre los españoles, a la auténtica plana mayor de la Geología del momento: Vilanova, Prado, Cortazar, Botella, Schulz, Maestre, Mac-Pherson, Donayre, Egozcue y Mallada⁶⁴.

En sus concepciones generales las obras de Muñoz de Madariaga estaban influenciadas por la escuela francesa de geología, especialmente por Elie de Beaumont, y por el geólogo español Juan Vilanova y Piera, cuyo *Compendio de Geología*, fue utilizado como manual en la Escuela, tal como ya se ha señalado. Fue partidario de una concepción plutonista según el modelo de Beaumont, es decir inspirada en el catastrofismo de Cuvier, que tenía la ventaja, frente al plutonismo del inglés Hutton, por ejemplo, de chocar menos frontalmente con las

enseñanzas bíblicas. Algo que en el marco del ambiente clerical de los primeros tiempos de la Restauración sin duda presentaba algunas "ventajas".

Técnicos, científicos, propagandistas.

El profesorado de la Escuela Espacial de Ingenieros de Montes en el momento de su creación estaba formado por Agustín Pascual, profesor de Dasonomía, Indalecio Mateo, profesor de Matemáticas, Pedro Bravo, de Topografía, y Luis Gaitán, de Historia Natural, sustituido a partir de 1850 por Miguel Bosch y Juliá. En 1851, Pascual, Mateo, Bravo y Bosch recibieron el título de Ingenieros de Montes, acto que fue conocido con el nombre de *Consagración de los Obispos*, puesto que tenía la finalidad de que pudieran examinar oficialmente al alumnado de la Escuela. En 1852 salió la primera promoción de ingenieros de la Escuela de Villaviciosa de Odón.

Al año siguiente, siendo Ministro de Fomento Agustín Esteban Collantes, fue creado por Real Orden el Cuerpo de Ingenieros de Montes y el 17 de marzo de 1854 un Real Decreto organizaba el Cuerpo, que quedaba constituido por 3 Ingenieros jefes, 12 Ingenieros primeros y 30 Ingenieros segundos, con un total de 45 miembros⁶⁵. Se ha dicho que la promulgación de los decretos constituyentes del Cuerpo fueron el resultado, por una parte, de las maniobras políticas de Bernardo de la Torre, director de la Escuela e influyente senador, al pactar su apoyo a un proyecto de Esteban Collantes sobre la financiación de la red de ferrocarriles españoles, pacto que Bernardo de la Torre no cumplió, con el resultado de su destitución temporal como director de la Escuela. Por otra, tuvo importancia como elemento de presión la larga serie de artículos que Agustín Pascual publicó en *La España* bajo el título de *Estudios forestales*, en los que argumentaba ampliamente sobre la necesidad de crear el Cuerpo⁶⁶.

Propiamente, sin embargo, con la promulgación de las mencionadas disposiciones mas que constituir el Cuerpo lo que se hizo fue iniciar el proceso de constitución, un proceso largo y tortuoso que no culminó hasta los años setenta y la Restauración, lo que, en palabras de García Martino, hizo que el Cuerpo de Montes fuera "la primera institución en su género que haya requerido diez y siete años para llegar a su organización completa"⁶⁷.

No cabe duda que la razón hay que buscarla en los avatares del proceso desamortizador, reiniciado con la Ley de Desamortización General de Madoz en 1855, al año de la organización del Cuerpo de Montes. En el marco de la misma, el Cuerpo forestal se hizo cargo de la clasificación de los montes, lo que implicaba un volumen de trabajo enorme y que hizo evidente la necesidad de ampliar sus efectivos. A tal fin fue promulgado el Real Decreto de 16 de marzo de 1859, por el que se completaba la organización del Cuerpo, ampliando sus efectivos a 238 y distribuidos de la siguiente manera: 3 Inspectores generales, 15 Inspectores de distrito, 40 Ingenieros jefes de primera clase, 50 Ingenieros jefes de segunda clase, 60 Ingenieros primeros y 70 Ingenieros segundos. Pero el camino que señalaba el Real Decreto para alcanzar esta cifra consistía en conceder ascensos de categoría sólo cada cinco años, de tal forma que solamente en 1870 debía completarse la mencionada cifra de 238 ingenieros⁶⁸.

Esta especial vía de constitución del Cuerpo se vio, además, afectada por la cambiante y complicada situación política del país, en la cual los ingenieros forestales, dado que eran quienes debían marcar las pautas técnicas del proceso de desamortización de los montes, desempeñaban un papel frecuentemente molesto. En 1866, bajo el gobierno del general Narváez, el ministro de Fomento, Marqués de Orovio, personaje de ideas reaccionarias, declaró cerrado el escalafón de los Cuerpos de Ingenieros del Estado, lo que para el de Montes representó que sus efectivos quedaran reducidos a menos de la mitad de los previstos en 1859.

Años después, durante el Sexenio Revolucionario, los forestales despertaron las iras del liberalismo radical. En 1859 se habían suprimido definitivamente las antiguas Comisarías de Montes -creadas en 1845 a cargo de personal no especializado y que se habían mostrado notablemente ineficaces- siendo sustituidas por Distritos forestales de base provincial a cargo de los ingenieros de montes. Desde este momento los forestales empezaron a impulsar una política de férrea gestión de los bosques públicos, lo que a menudo les llevó a enfrentarse con el vecindario de los pueblos. Desde las Cortes se les acusó de centralizadores, de no haber entrado en los principios de la Revolución, de controlar el ejercicio del pastoreo en las dehesas boyales y terrenos de aprovechamiento común, etc., siendo objeto, según expone García Martino, de "la más terrible oposición que haya podido tener institución alguna"⁶⁹. Varios

diputados pidieron su disolución y sólo la actitud del entonces ministro de Fomento, José Echegaray, pudo evitarlo, a pesar de lo cual el Cuerpo de Montes -junto con el de Caminos y Minas- en 1871 fue reorganizado, quedando sus efectivos reducidos a la mitad⁷⁰. Al siguiente año todos los ingenieros fueron reincorporados a sus puestos, pero reduciendo drásticamente el personal subalterno, con lo que la eficacia práctica del Cuerpo quedaba altamente mermada.

La Restauración creó un clima más favorable para los Ingenieros de Montes, que vieron su situación consolidada y culminaron su definitiva institucionalización. Con todo, el proceso desamortizador seguía su curso y hasta finales de siglo la actividad de los forestales estuvo en gran medida mediatizada por el desarrollo del mismo.

Gráfico 2.1



Los avatares del Cuerpo en su primer medio siglo de existencia quedan reflejados en la evolución del número de ingenieros de las sucesivas promociones (**gráfico 2.1**). Partiendo de un elevado número en la primera promoción de 1852 -que no volverá a alcanzarse hasta 1918-

explicable por las expectativas abiertas con la creación de la Escuela, las siguientes promociones van disminuyendo progresivamente hasta la de 1863 como resultado de la falta de perspectivas profesionales al no estar constituido el Cuerpo, en un primer momento, y al constituirse sólo con 45 miembros, después. La ampliación del mismo hasta 238 miembros en 1859, como resultado de las necesidades técnicas abiertas por la Ley de Desamortización, produjo un creciente aumento en las sucesivas promociones a partir de 1863 y hasta 1870 (con un bache en la promoción de 1867, seguramente resultado de la modificación del Reglamento de la Escuela en 1862). Las medidas de Orovio de congelar el escalafón del Cuerpo en 1866, y los sucesos acaecidos durante el período comprendido entre 1868 y 1874, dieron como resultado una caída en picado de las sucesivas promociones hasta 1878, en cuyo momento se inició una recuperación como resultado de las favorables expectativas que para el Cuerpo se abrieron con la Restauración, y que alcanzó su máximo en la promoción de 1889. De ahí hasta 1900 el número de alumnos presentó diversas oscilaciones, con bastante probabilidad vinculadas a razones de orden académico (la creación en 1886 de la *Escuela preparatoria de Ingenieros y Arquitectos*, la modificación del Reglamento de la Escuela en 1894, que ampliaba la carrera a cinco años) y quizás también una cierta saturación administrativa del Cuerpo.

En el presente siglo, partiendo de una situación claramente desfavorable, que probablemente habría que poner en relación con la crisis finisecular (crisis agraria, crisis del 98, crisis del sistema político de la Restauración, etc.), la posterior recuperación habría que relacionarla, por una parte, con la amplia campaña propagandística de apertura a la sociedad iniciada por los forestales a partir de 1900, con el desarrollo de la *política hidráulica*, y con los efectos del traslado de la Escuela de El Escorial a Madrid, que sin duda la confirió, al menos inicialmente, una mayor capacidad de atracción de alumnado, para iniciar una nueva fase descendente durante el período de la Dictadura y de la Segunda República.

Quizás no esté de más constatar que, aparte de diversos factores de orden académico, la capacidad de atracción de alumnado de la Escuela de Montes fue un verdadero "barómetro" de las oscilaciones y vaivenes de la situación política del país, a la que fue extremadamente sensible.

Introducidos de una nueva ciencia, comprometidos en la defensa de los montes frente a las presiones desamortizadoras y obligados a defender su propia supervivencia como colectivo profesional, los ingenieros de montes generaron durante la segunda mitad del XIX una amplia producción intelectual, en la que se puede distinguir claramente tres fases (**cuadro 2.4, gráfico 2.2**): la primera, que duró hasta el comienzo de la Restauración, en que se dio un crecimiento lento pero progresivo en el número de obras publicadas; la segunda, entre 1875 y 1890, presentó un fuerte crecimiento en el número de publicaciones, reflejo de la situación consolidada del Cuerpo; y la tercera, desde 1890 hasta finales de siglo en que hay un decaimiento en la bibliografía forestal, debida en parte, quizás, por un efecto de saturación y probablemente también como resultado de la crisis de fin de siglo.

A principios del siglo actual la producción intelectual de los ingenieros se recuperó, manteniéndose en un nivel más o menos constante hasta finales del período estudiado, momento que por efecto de la guerra civil, la actividad y producción intelectual de los ingenieros quedó paralizada.

Por temáticas, la evolución fue, en líneas generales, parecida a la de la producción general, es decir, un crecimiento lento inicial para aumentar súbitamente a partir de 1875 y decrecer en la década de los noventa. En el **gráfico 2.3** queda reflejada la contribución de las diferentes temáticas a la evolución general. Sin embargo, hay al menos dos excepciones que conviene comentar (**gráfico 2.4**). La primera es el irregular desarrollo que presentan los trabajos dedicados a Ordenación de montes, verdadera razón de ser de la ciencia forestal. Sólo a partir de los noventa empiezan a aparecer un cierto número de trabajos de tal contenido, lo que se explica en parte por la necesidad de dar prioridad a la propagación de las ideas forestales y frenar en lo posible los desaguisados desamortizadores, y en parte por razones ligadas a las características estructurales de la propiedad pública de los bosques en España. Efectivamente, éstos no pertenecían mayoritariamente al Estado sino a los pueblos y, en cuanto tales, continuamente requeridos desde posiciones desamortizadoras. Los ingenieros, que estaban a cargo de su gestión, se encontraban en gran medida absorbidos por tareas burocráticas a consecuencia de su papel tutelar, en detrimento de lo que debía haber sido su labor central⁷¹. Esta situación sólo cambió a partir de 1890, con la creación del Servicio de Ordenaciones.

Cuadro 2.4

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS INGENIEROS DE MONTES, 1848-1935

	ADM	AGR	BFG	BIB	BIO	BOT	EFO	ENS	GEB	GMC	GVH	HDT	LEG	MCL	MFQ	MIC	OMO	PAT	PFO	PNA	RDF	REP	SIL	TGE	TIF	VAR	ZOO	Total	
h. 1850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
1851-55	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1856-60	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	9	
1861-65	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	1	0	1	0	12	
1866-70	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	4	0	1	0	0	0	1	2	0	16
1871-75	1	2	0	1	0	4	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	2	22
1876-80	0	13	0	0	1	6	2	0	0	3	2	0	1	2	0	0	1	0	5	0	6	0	2	1	1	7	4	1	57
1881-85	0	6	0	1	3	12	2	3	1	4	5	3	3	2	0	2	2	0	8	0	3	1	1	1	2	8	1	2	75
1886-90	0	8	0	2	1	10	2	1	0	1	3	5	3	1	4	2	1	1	9	0	2	0	4	5	6	10	0	81	
1891-95	3	1	1	2	0	7	2	1	1	2	3	3	2	2	2	1	4	1	3	0	0	6	0	4	2	5	0	58	
1896-00	1	3	1	0	1	3	1	3	0	2	3	0	0	2	1	0	4	0	5	0	0	3	0	3	1	4	0	41	
1901-05	1	1	2	0	0	2	1	0	0	0	1	3	1	2	0	2	2	1	5	1	1	2	1	2	1	2	0	32	
1906-10	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	3	2	3	0	1	3	19	0	3	11	6	1	3	1	1	64	
1911-15	3	2	0	1	1	3	2	3	0	0	1	3	5	1	5	1	5	1	14	0	0	5	1	2	13	10	2	84	
1916-20	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	3	3	0	2	1	8	0	12	0	1	4	2	0	20	7	3	74	
1921-25	7	0	0	0	2	1	2	1	0	0	0	1	3	2	3	0	5	1	8	0	1	6	7	2	2	9	5	4	70
1926-30	2	1	0	1	1	10	2	0	2	2	1	4	1	0	1	0	7	2	8	1	4	12	6	2	23	0	4	97	
1931-35	1	0	0	0	1	6	4	0	1	0	0	2	2	0	2	0	4	2	9	0	3	1	1	1	0	11	0	57	
Total	26	39	4	10	13	66	26	14	6	16	25	29	30	18	25	7	45	12	118	2	29	51	34	24	108	53	24	854	

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía contenida en GARCÍA-ESCUADERO, 1948, con algunas modificaciones, sobre todo en la clasificación temática, que ha sido reelaborada ampliamente.

DESCRIPCION DE LAS CLAVES UTILIZADAS:

ADM = Administración forestal. Cuerpo	ENS = Enseñanza forestal	MFQ = Matemáticas, física y química	REP = Repoblaciones. Dunas
AGR = Agricultura	GEB = Geografía botánica	MIC = Microscopía. Óptica microscópica	SIL = Silvicultura
BGF = Biografías	GMC = Geología, mineralogía y cristalografía. Suelos	OMO = Ordenación y valoración de montes	TGE = Topografía y geodesia
BIB = Bibliografía	GVH = Geografía, Viajes, Historia	PAT = Plagas y enfermedades	TIF = Técnicas e industrias forestales, experimentación forestal y piscicultura
BIO = Biología	HDT = Hidráulica y dinámica torrencial	PFO = Propaganda y política forestal	VAR = Varios
BOT = Botánica aplicada	LEG = Legislación	PNA = Parques Naturales	ZOO = Zoología
EFO = Estadística y economía forestal	MCL = Meteorología y climatología	RDF = Reseñas y descripciones forestales	

Gráfico 2.2

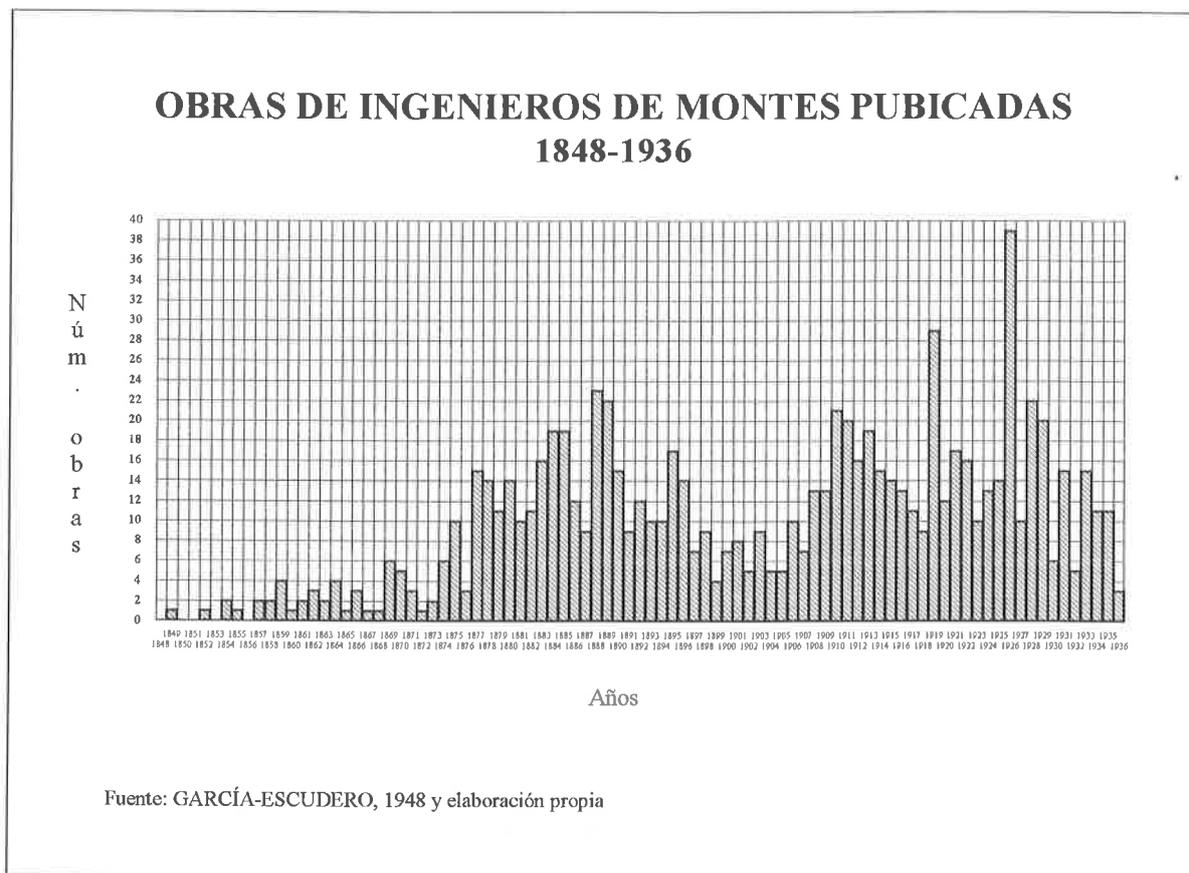
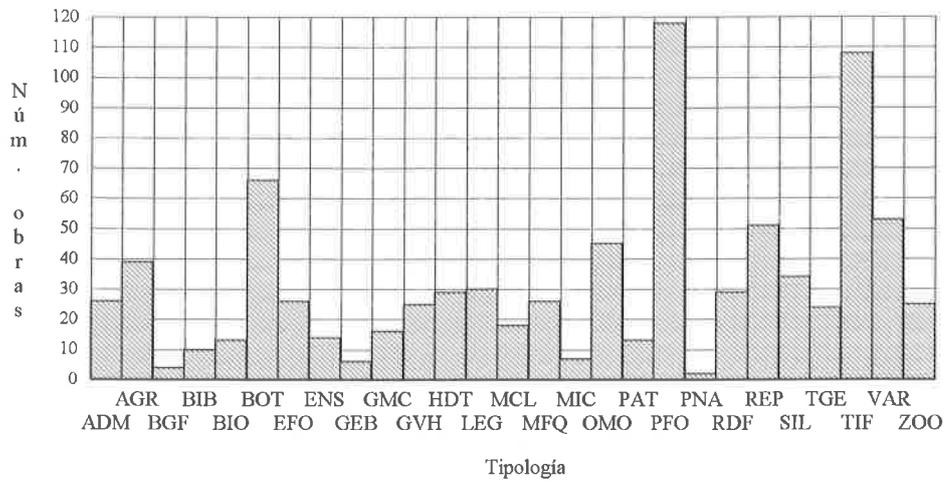


Gráfico 2.3

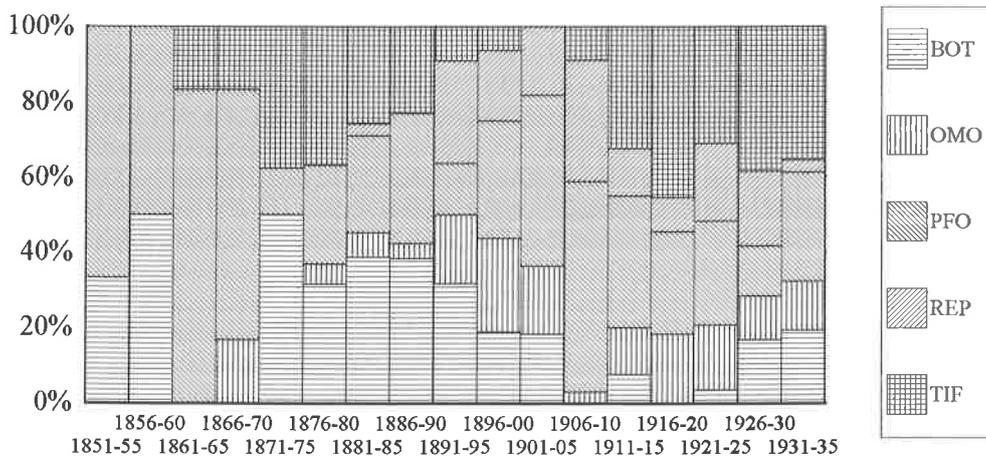
**OBRAS DE INGENIEROS DE MONTES PUBLICADAS
1848-1936. Temáticas**



Fuente: GARCÍA-ESCUADERO, 1948 y elaboración propia

Gráfico 2.4

**EVOLUCIÓN DE ALGUNAS TEMÁTICAS
EN LA PRODUCCIÓN BIBLIOGRÁFICA FORESTAL. 1851-1935**



Fuente: GARCÍA-ESCUADERO, 1948 y elaboración propia

La otra excepción se refiere a la actividad propagandística, notable desde el primer momento, y que presenta, en cifras absolutas, unos máximos en la década de 1880 y en los años 10 y 20 del presente siglo, pero que en cifras relativas tuvo el mayor peso entre 1860 y 1870 (**gráfico 2.4**). Básicamente se trata de una labor pionera y pedagógica destinada a dar a conocer las nuevas ideas sobre los montes en un medio social ignorante y adverso, así como un mecanismo de presión en las controversias políticas en que se vio inmerso el Cuerpo, en relación sobre todo con la permanente espada de Damocles de la desamortización. En tal sentido la labor propagandística fue una pieza básica de su estrategia corporativa.

En tal labor de difusión de su ideario, destinada a promover argumentos en pro de la defensa de los montes, los ingenieros forestales se mostraron herederos de las ideas sobre la Naturaleza propias de la tradición ilustrada. Tal y como acertadamente ha señalado Luis Urteaga⁷², la mencionada tradición presentó dos desarrollos diferentes: por un lado una concepción optimista, que consideraba a la Naturaleza como un obstáculo y, por otro, una concepción de corte más pesimista, que ponía el acento en la necesidad de la conservación y protección del medio natural y de su delicado equilibrio.

Aunque entre los ingenieros de montes se encontraban presentes las dos concepciones, puede considerarse que entre ellos predominaba claramente la segunda opción, al menos durante las primeras décadas de su historia, a pesar de que, en líneas generales, en la cultura del XIX prevaleció la visión optimista según la línea marcada por Jovellanos. Sin embargo, hay evidencias de que los planteamientos de corte conservacionista fueron ganando posiciones a lo largo del siglo, como lo sugiere, por ejemplo, el hecho de que en 1884, casi noventa años después de que Jovellanos presentara su *Informe sobre la ley agraria* a la Sociedad Económica Matritense, ésta elaborara un dictamen sobre *La repoblación de los montes en España* que se hacía claramente eco de las ideas de los forestales.

El dictamen en cuestión era concluyente sobre el futuro de los montes: "o su posesión por el Estado, o su desaparición con todas las consecuencias que son de temer"⁷³. La crítica apuntaba fundamentalmente a las consecuencias ambientales y sociales de la deforestación, sobre todo

en relación a los resultados catastróficos de las sequías e inundaciones y los graves problemas resultantes de los procesos erosivos.

Estas son precisamente las dos temáticas desarrolladas con amplitud por los ingenieros en su labor propagandística: de una parte, las cuestiones de tipo económico, social y administrativo; de otra, los aspectos físicos y ambientales, enfocados ambos desde la perspectiva de la problemática de los montes. Precisamente este es, en efecto, el contenido básico de la más famosa de las obras de propaganda forestal escritas durante el XIX, los *Estudios forestales* de Hilarión Ruiz Amado.

Publicada en dos volúmenes, en 1870 y 1872 respectivamente, la obra, de más de 1.400 páginas de extensión, trata precisamente de los problemas mencionados, de los que viene a ser una especie de compendio. El segundo volumen, que incluye la segunda y tercera parte de la obra, atiende a los aspectos económicos y administrativos relacionados con los montes, centrándose, en primer lugar, en las condiciones de existencia y propiedades económicas de las masas forestales en todo lo referente a rentas, intereses y capitales. Seguidamente analiza las condiciones del individuo, el municipio y el Estado en cuanto propietarios y administradores de los montes y cual era el planteamiento al respecto de los economistas de mayor renombre de la época (franceses todos ellos). Finalmente, la tercera parte es una historia de la Administración pública forestal y del proceso desamortizador, junto con una serie de propuestas sobre cual debiera ser, en su opinión, la mejor forma de proceder al respecto.

La primera parte, que ocupa todo el primer volumen, trata de las influencias físicas y sociales de las masas boscosas. Esta dividida en seis estudios, en los que trata sucesivamente del papel de los montes en relación a, 1) el aire, 2) el suelo, 3) la temperatura, 4) los hidrometeoros y la distribución de las aguas y, 5) las necesidades de los pueblos. El sexto estudio es un amplio resumen de los cinco anteriores, así como una exposición de las influencias del arbolado sobre lo que denomina la "moral de los pueblos"

La idea que presidía la obra era ambiciosa: "formar un cuerpo de doctrina de lo hasta ahora publicado" sobre montes, con una exposición completa "de las relaciones de los montes con la climatología, física terrestre y la sociedad"⁷⁴, idea que, en parte, recuerda la concepción de

Humboldt sobre la *Física del Globo*, entendida como la búsqueda de "los lazos externos que encadenan los fenómenos de la vida y los de la Naturaleza inanimada"⁷⁵, al que cita repetidamente. Digamos de paso que la extensión ocupada por tal "física terrestre" del forestal es considerable, puesto que ocupa 548 páginas del conjunto del primer volumen.

Hay que señalar, sin embargo, que la obra no fue concebida básicamente como un texto teórico, sino más bien como un libro propagandístico de enfoque globalizador, como un extenso panfleto destinado en buena medida a polemizar con el ingeniero de caminos francés François Vallés -especialmente con su obra *De l'aliénation des forêts aux points de vue gouvernemental, financier, climatologique et hydrologique* (1865)- sobre el papel de los montes en relación a las inundaciones. De todas formas no cabe duda de que la obra representa un excelente estado de la cuestión de los conocimientos de la época sobre los temas que aborda, traducido en un continuo "diálogo" entre los más destacados naturalistas del momento (Humboldt, Becquerel, Boussingault, Arago, Vaillant, Marié-Davy, etc.).

En el terreno de las inundaciones y los efectos erosivos de los torrentes, Ruiz Amado, además, divulgó bastante ampliamente, en la obra que se comenta, las teorías y trabajos del ingeniero de caminos francés Alexander-Charles Surrell, cuya obra, de 1842, *Etude sur les torrents des Hautes-Alpes*, fue sumamente importante por diversos conceptos, entre ellos el de ser precursora de los estudios de geomorfología aplicada⁷⁶ e inspiradora en gran medida de los trabajos desarrollados por los ingenieros de montes en materia de corrección de torrentes en las zonas montañosas, tarea a la que dedicaron considerables esfuerzos. De hecho las ideas de Surrell condujeron a que en 1860 se iniciara en Francia una política masiva de repoblación de las montañas, ejemplo seguido años más tarde en España, aunque con menor envergadura, pero que dio lugar a que al entrar el siglo actual se creara un sección especializada en el Cuerpo de Montes con el nombre de Servicio Hidrológico-Forestal.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ GARCÍA SANZ, Ángel: "Crisis de la agricultura tradicional y revolución liberal (1800-1850)", en GARCÍA SANZ, A. y GARRABOU, R.: *Historia agraria de la España contemporánea*, Barcelona, Crítica, 1985, I, pág. 10.
- ² GARCÍA MARTINO, Francisco: *Los montes y el Cuerpo de Ingenieros en las Cortes Constituyentes*, Madrid, Manuel Minuesa, 1871, pág. 4-5.
- ³ PÉREZ MOREDA, Vicente: "La evolución demográfica española en el siglo XIX (1797-1930): tendencias generales y contrastes regionales", en *L'evoluzione demografica dell'Italia nel secolo XIX*, Bolonia, 1984. La referencia está tomada de GARCÍA SANZ (1985), pág. 75.
- ⁴ PARES, E. y GUI SAN, S.: *Perspectives històriques sobre la política forestal a Catalunya*, Barcelona, Diputació de Barcelona, 1981, pág. 7-8.
- ⁵ GARCÍA MARTINO, 1871, pág. 6.
- ⁶ GARCÍA MARTINO, 1871, pág. 6.
- ⁷ GARCÍA MARTINO, 1871, pág. 10.
- ⁸ PESET, J. L., GARMA, S. y PÉREZ GARZÓN, J. S.: *Ciencias y enseñanza en la revolución burguesa*, Madrid, Siglo XXI, 1978, pág. 38-40.
- ⁹ PESET, J. L. y PESET, M.: *La Universidad española (siglos XVIII y XIX)*, Madrid, Taurus, 1974, pág. 451.
- ¹⁰ BAUER, E.: *Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, pág. 229-230.
- ¹¹ PASCUAL, A.: "Estudios forestales", *La España*, Madrid, 1852. Reproducido parcialmente en LLEÓ SILVESTRE, A.: "¿Cómo fue posible que naciera la Escuela y el Cuerpo de Montes?", *Montes*, núm. 5, Madrid, 1945, pág. 309.
- ¹² GARCÍA MARTINO, Francisco: "Consideraciones generales sobre la historia y la literatura de la ciencia forestal en Alemania", *Revista forestal, económica y agrícola*, I, Madrid, 1868, pág. 522.
- ¹³ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 527.
- ¹⁴ BÜTTNER, Manfred: "Geografía y religión. El significado de la reforma para la nueva orientación de la geografía en la Alemania luterana", *Geo Crítica*, núm. 12, Universidad de Barcelona, 1977, 23 pág.
- ¹⁵ BÜTTNER, 1977, pág. 8.
- ¹⁶ PASCUAL, Agustín: "Montes", en COLLANTES, Agustín Esteban y ALFARO, Agustín (directores): *Diccionario de agricultura práctica y economía rural*, Madrid, Imprenta de D. Antonio Pérez Dubrull, 1852-1855, vol. IV, pág. 565.
- ¹⁷ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 524.
- ¹⁸ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 524-525.
- ¹⁹ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 530.
- ²⁰ GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 530.
- ²¹ DEVEZE, Michael: *Histoire des forêts*, París, P.U.F., 1972, pág. 78.
- ²² PASCUAL, 1852-55, vol. IV, pág. 565.
- ²³ En estos puntos, seguimos la exposición que Pascual hizo de las doctrinas de Cotta en el extenso artículo titulado "Montes", antes citado.
- ²⁴ PASCUAL, 1851-1855, pág. 573-574.
- ²⁵ PASCUAL, 1851-55, pág. 573-574.
- ²⁶ LAGUNA, Máximo: *Excursión forestal por los imperios de Austria y Rusia verificada de R. O. en el verano de 1864*, Madrid, Colegio de sordomudos y ciegos, 1866, pág. 7.
- ²⁷ LAGUNA, 1866, pág. 93.
- ²⁸ CASTEL Y CLEMENT, Carlos: *Noticia sobre la fundación y desarrollo de la Escuela Especial de ingenieros de montes*, Madrid, Tip. y Estereotipía Perojo, 1877, págs. 9-13. También en,

GARCÍA-ESCUADERO, Pío: *La Escuela Especial y el Cuerpo de Ingenieros de Montes. Los cien primeros años de su existencia, 1848-1948*, Madrid, Escuela Especial de Ingenieros de Montes, 1948, pág. 11.

²⁹ DEVEZE, Michel: *Histoire des forêts*, París, P.U.F., 1972, pág.83.

³⁰ ALVAREZ SEREIX, Rafael: "Escuela de Montes de Vallombrosa (Italia)", *Revista de Montes*, IV, Madrid, 1880, pág. 400.

³¹ BOSCH Y JULIÁ, Miguel: "Rápida ojeada sobre el estado de los montes de Canarias, Puerto Rico, Cuba y Filipinas", *Revista forestal, económica y agrícola*, I, Madrid, 1868, pág. 408.

³² BAUER, Eric: *Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, pág. 247-248.

³³ PASCUAL, Agustín: "Sistemas forestales", *Revista forestal, económica y agrícola*, III, Madrid, 1870, pág. 294.

³⁴ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de: "Don Agustín Pascual", *Revista de Montes*, VIII, Madrid, 1884, pág. 35.

³⁵ Citado por ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles", *Revista de Montes*, XXII, Madrid, 1898, pág. 587.

³⁶ CODORNIU STÁRICO, Ricardo: "Balance forestal de 1870 a 1913", *Revista de Montes*, XXXVII, Madrid, 1913, pág. 705.

³⁷ OLAZÁBAL Y GIL DE MURO, Domingo: "El centenario del nacimiento de don Lucas de Olazábal", *España Forestal*, nº 158-159, Madrid, 1929, pág. 117.

³⁸ URTEAGA, Luis: *La Tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la naturaleza en la cultura española del siglo XVIII*, Barcelona, Serbal/CSIC, 1987, págs. 191-192.

³⁹ URTEAGA, 1987, pág. 192.

⁴⁰ PASCUAL, Agustín: "Reseña agrícola de España", en: COELLO, F., LUXAN, F. y PASCUAL, A.: *Reseña geográfica, geológica y agrícola de España*, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, pág. 159. El texto de Pascual, al igual que el de Coello y Luxán, habían sido publicados originariamente en el *Anuario Estadístico de España* de 1858, que editaba la Comisión de Estadística General del Reino.

⁴¹ Interesantes exposiciones sobre el significado de la Sociedades Económicas pueden encontrarse en: CARANDE, Ramón de: *Siete estudios de historia de España*, Barcelona, Ariel, 1976; ANES, Gonzalo: *Economía e "Ilustración" en la España del siglo XVIII*, Barcelona, Ariel, 1981 y SERRAILH, Jean: *La España Ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*, México, Fondo de Cultura Económica, 1957.

⁴² GARCÍA MARTINO, 1868, pág. 629.

⁴³ JORDANA, Ramón: "Observaciones sobre la administración forestal de España", *Revista forestal, económica y agrícola*, II, Madrid, 1869, pág. 173.

⁴⁴ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de: "Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya", *Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, Madrid, 1856, IV, 2ª parte, pág. 265.

⁴⁵ MASON, Stephen F.: *Historia de las ciencias*, Madrid, alianza Editorial, 1985, II, pág. 69.

⁴⁶ TORRE ROJAS, Bernardo de la: *Escuela y Cuerpo de Ingenieros de Montes. Recuerdos de su fundación*, 1866. Tales *Recuerdos*, conservados en forma manuscrita, forman la base documental esencial de las historias de la Escuela de Montes que se han publicado, concretamente las de Carlos CASTEL Y CLEMENTE (*Noticia sobre la fundación y desarrollo de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes*, Madrid, M. Ginesta, 1877), Jorge TORNER (*Nota-Comunicación sobre la historia de la creación del Servicio Forestal en España*, Cuenca, Talleres tipográficos Velasco, 1926), Pío GARCÍA-ESCUADERO (*La Escuela Especial y el Cuerpo de Ingenieros de Montes. Los cien primeros años de su existencia, 1848-1948*, Madrid, Escuela Especial de Ingenieros de Montes) y Eric BAUER (*Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980). Este último autor reproduce en forma de anexo estos *Recuerdos* (págs. 519-528). La cita corresponde a la página 522.

⁴⁷ Reproducido como anexo en GARCÍA-ESCUADERO, 1948, pág. 210.

⁴⁸ TORRE ROJAS, 1866. Reproducido en BAUER, 180, pág. 520.

⁴⁹ CASTELLARNAU, Joaquín M^a: "La enseñanza de las ciencias naturales en la carrera de ingeniero de montes", *Revista de Montes*, IX, Madrid, 1885, págs. 136-137.

- ⁵⁰ GARCÍA-ESCUADERO, 1948, pág. 102.
- ⁵¹ *Revista de Montes*, XI, 1887, pág. 507.
- ⁵² *Revista de Montes*, XVIII, 1894, pág. 266.
- ⁵³ JORDANA, Ramón: "Los ingenieros", *Revista forestal, económica y agrícola*, V, Madrid, 1872, pág. 98.
- ⁵⁴ JORDANA, R., 1872, pág. 98.
- ⁵⁵ JORDANA, R., 1872, pág. 99.
- ⁵⁶ JORDANA, R., 1872, pág. 194.
- ⁵⁷ CASTELLARNAU, 1885, pág. 132.
- ⁵⁸ CASTELLARNAU, 1885, págs. 133-134. Las cursivas y las mayúsculas son de Castellarnau.
- ⁵⁹ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín M^a: *Recuerdo de mi vida (1854-1941)*, Burgos, Aldecoa, 1942, pág. 223.
- ⁶⁰ ECHEGARAY, José: *Historia de las matemáticas puras en nuestra España*, Madrid, Aguado, 1866. Reproducido en GARCÍA CAMARERO, Ernesto y Enrique (compiladores): *La polémica de la ciencia española*, Madrid, Alianza Editorial, 1970, págs. 161-190.
- ⁶¹ CASTELLARNAU, 1885, pág. 137.
- ⁶² CASTELLARNAU, 1885, pág. 167.
- ⁶³ MUÑOZ DE MADARIAGA, Juan José: *Lecciones de Petrografía aplicada, explicadas en la Escuela Especial de Ingenieros de Montes*, Madrid, Tip. Perojo, 1878, pág. VII.
- ⁶⁴ MUÑOZ DE MADARIAGA, 1878, pág. 9.
- ⁶⁵ *Real Decreto de 17 de marzo de 1854, organizando el Cuerpo de ingenieros de montes*. Reproducido en GARCÍA-ESCUADERO, 1848, pág. 262.
- ⁶⁶ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de: "Don Agustín Pascual", *Revista de Montes*, IX, Madrid, 1885, pág. 41-43. GARCÍA-ESCUADERO, 1948, pág. 58-60.
- ⁶⁷ GARCÍA MARTINO, Francisco: *Los montes y el Cuerpo de Ingenieros en las Cortes Constituyentes*, Madrid, Manuel Minuesa, 1871, pág. 16.
- ⁶⁸ *Real Decreto de 16 de marzo de 1859*, reproducido en GARCÍA-ESCUADERO, 1948, pág. 263-266.
- ⁶⁹ GARCÍA MARTINO, 1871, págs. 13-14 y 370.
- ⁷⁰ OLAZÁBAL Y GIL DE MURO, Domingo: "El centenario del nacimiento de don Lucas de Olazábal", *España forestal*, nº 158-159, Madrid, 1929, pág. 117.
- ⁷¹ OLAZÁBAL Y GIL DE MURO, Santiago y MARTÍNEZ SANZ, Alfredo: *La ordenación de montes y su primordial importancia en la resolución del problema forestal de España*, Madrid, Imprenta Alemana, 1911, pág. 4.
- ⁷² URTEAGA, Luis: "Explotación y conservación de la naturaleza en el pensamiento ilustrado", *Geo Crítica*, nº 50, Universidad de Barcelona, 1984, pág. 36.
- ⁷³ SOCIEDAD ECONÓMICA MATRITENSE DE AMIGOS DEL PAÍS: "La repoblación de los montes de España", *Revista de Montes*, X, Madrid, 1886, pág. 227.
- ⁷⁴ RUIZ AMADO, Hilarión: *Estudios forestales. Los montes en sus relaciones con las necesidades de los pueblos*, Tarragona, Imp. Puigrubí y Arias, 1870-1872, págs. X-XI.
- ⁷⁵ La cita de Humboldt está tomada de CAPEL SÁEZ, Horacio: *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*, Barcelona, Barcanova, 1981, pág. 7-8.
- ⁷⁶ TRICART, Jean: *La epidermis de la Tierra*, Barcelona, Labor, 1969, pág. 18-24.