

**REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS,  
QUÍMICAS Y NATURALES DE ZARAGOZA**

**¿POR QUÉ INGENIEROS Y POR QUÉ DE MONTES?  
ALGUNAS BASES DE LA CREACIÓN EN ESPAÑA  
DE LA INGENIERÍA DE MONTES EN EL SIGLO XIX,  
Y SU VIGENCIA ACTUAL**

*DISCURSO DE INGRESO LEÍDO POR EL ACADÉMICO ELECTO*

**Ilmo. Sr. D. IGNACIO PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL**

*EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN SOLEMNE  
CELEBRADO EL DÍA 28 DE MARZO DEL AÑO 2023*

*Y*

*DISCURSO DE CONTESTACIÓN POR LA*

**Ilma. Sra. D<sup>a</sup>. MARÍA VICTORIA ARRUGA LAVIÑA**

*ACADÉMICA NUMERARIA*



ZARAGOZA

2023

Depósito legal: Z 752-2023

*Imprime:*

Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza

Financiado por el Vicerrectorado de Política Científica de la Universidad de Zaragoza.

**¿POR QUÉ INGENIEROS Y POR QUÉ DE MONTES?  
ALGUNAS BASES DE LA CREACIÓN EN ESPAÑA  
DE LA INGENIERÍA DE MONTES EN EL SIGLO XIX,  
Y SU VIGENCIA ACTUAL**

**POR EL**

**Ilmo. Sr. D. IGNACIO PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL**



## 1. Saludos y agradecimientos

Excelentísimo Sr. Presidente,

Ilustrísimos Sras. y Sres. Académicos,

Señoras y Señores.

Gilbert Keith Chesterton escribía, allá por 1901, que “*las obviedades morales han sido tan cuestionadas que han empezado a destellar como tantas brillantes paradojas. Y, sobre todo (en esta época de idealismo egoísta), hay en quien defiende la humildad algo inefablemente provocador*” (CHESTERTON, 1901, p. 152). ¡Cuánto más en nuestros tiempos, que han entronizado el subjetivismo hasta el punto de rehuir con verdadero horror casi cualquier visión objetiva, la humildad es provocadora! Y es que –como también decía Chesterton en ese artículo– es una virtud casi matemática, un ejercicio de mero realismo, de medición objetiva de nuestras propias dimensiones, que resultan ser casi siempre pequeñas, y desde luego siempre mucho menores de lo que, antes de medir, nos susurraba al oído nuestra vanidad. En realidad, creo sinceramente que a lo máximo a que podemos aspirar en nuestra vida profesional es a poder decir al final de ella, sin avergonzarnos, lo que nos enseña el Evangelio: “*Siervos inútiles somos; hemos hecho lo que teníamos que hacer*”<sup>1</sup>.

Así pues, soy simplemente objetivo si digo que considero inmerecido el honor que me ha hecho la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza al elegirme como uno de sus miembros. Mi carrera profesional (por llamarla de algún modo) ha sido casi totalmente ajena al ámbito investigador y académico, y se ha forjado en la gestión directa de los montes aragoneses, como funcionario del Cuerpo de Ingenieros de Montes del Gobierno de Aragón, trabajando continuamente durante un cuarto de siglo en el mismo Servicio Provincial. Aunque tengo una gran afición a escribir, mis publicaciones han sido de ámbito casi exclusivamente nacional, y aunque he impartido bastante docencia, se ha dirigido sobre todo a la formación de funcionarios y de profesionales forestales. Quedo muy lejos, desde luego, de los méritos de D. José Manuel González López, académico que me precedió en la medalla número 31 que voy a recibir: no sólo por su brillante currículum como Doctor en Geología especializado en mineralogía de las arcillas, y por su labor docente como Catedrático de Cristalografía y Mineralogía de la Universidad de Zaragoza, sino incluso (permítanme el guiño) por su previa carrera como

---

<sup>1</sup> Lucas 17:10.

futbolista profesional del Granada Club de Fútbol y del Real Zaragoza, equipo este último en el que militó once temporadas, disputando 313 partidos. Como es evidente, mi currículum deportivo tampoco está a la altura de mi predecesor.

Es por tanto claro que mi elección se debe a la benevolencia y generosidad de esta institución, y en especial de las personas que propusieron y sostuvieron mi candidatura. ¿Por qué, entonces, aceptarla? La acepto como un regalo inmerecido y generoso. Creemos que merecemos todo lo que tenemos (y frecuentemente, que merecemos más aún), cuando incluso nuestra propia vida la hemos recibido sin hacer nada. Por eso creo que hay que aceptar los regalos, y también hacerlos a los demás, con alegría y agradecimiento; y esos son los sentimientos que hoy tengo. Qué mejor que un día de alegría para devolver, aunque sea sólo con unas palabras de gratitud, un poco de lo mucho que se me ha regalado. Siento que sea imposible mencionar el nombre de todas las personas de las que soy deudor, pero que sepan que los llevo en mi corazón, y eso es lo importante.

En primer lugar, agradezco a todos los asistentes su amabilidad de venir. Y después, el protocolo más elemental me obligaría a dar las gracias a los miembros de esta Real Academia, pero no lo haré, y estoy seguro de que ellos no se enfadarán: porque debo comenzar recordando con gran agradecimiento y nostalgia a quien fue miembro de esta casa, y de la Real Academia de Ingeniería, y que me honró con su amistad durante casi veinticinco años. Hablo, claro está, del Doctor D. Manuel Silva Suárez, quien propuso mi candidatura de académico sin decirme una palabra, llevado de su empuje y generosidad, y quien tan lamentablemente nos dejó el pasado mes de noviembre. Manolo, muchísimas gracias.

Cumplido este gustoso deber, claro que doy las gracias a los miembros de esta Real Academia; a todos, ya que mi elección fue unánime, y en especial a su Presidente el Doctor D. Antonio Elipe y a la Presidenta de la Sección de Ciencias Naturales la Doctora D<sup>a</sup>. María Victoria Arruga. Debo igualmente dar las gracias a muchas personas pertenecientes a la que no hace demasiado se llamaba la “familia forestal”: tanto de la Administración Forestal a la que pertenezco (Ingenieros de Montes, Ingenieros Técnicos Forestales, agentes forestales y otros muchos compañeros de trabajo como juristas, biólogos, geólogos o administrativos), como también a muchas otras personas, en las Administraciones de otras Comunidades Autónomas, en la Administración del Estado, en la empresa privada, en la empresa pública o en el Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. Desde que entré con dieciocho años en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid

(la única que entonces existía en toda España) para mi primer día de clase, he tenido la suerte de encontrar en mi camino profesional a infinidad de personas de las que he aprendido mucho; y muchos que son, y serán, amigos.

También doy las gracias a mis padres: el Doctor Ingeniero de Montes Antonio Pérez-Soba Baró, y la Licenciada en Filosofía y Letras María Felisa Diez del Corral Rivas. La felicidad que mi padre –de quien ojalá hubiera podido disfrutar más tiempo– obtenía de su trabajo me animó a elegir como mía esta hermosísima profesión, y su intachable ejemplo moral me ha guiado toda mi vida. Mi madre, como zaragozana que era, mostró una admirable entereza para sacar adelante a los tres hijos con los que se vio sola tras el trágico accidente en que fallecieron mi padre y mi hermano mayor. Ambos, padre y madre, sembraron en mi alma la Fe, el ansia de aprender, el amor por las cosas bien hechas y el gusto por los buenos libros. Estoy seguro de que Dios les habrá recompensado toda su bondad, y de que hoy también se alegran con nosotros desde el cielo.

Y por último, pero no menos importante, he de dar gracias a mi querida familia: a mis hijos Ignacio, Inés, Antonio y Pablo, a quienes tantas horas he robado a causa de mi profesión y de esta manía que tengo de escribir, y a mi mujer, María, a la que estoy inmensamente agradecido, por todo.

## **2. Justificación del tema del discurso**

A la hora de escoger la materia de este discurso, quizá la opción más cómoda (para mí) hubiera sido refugiarme en un tema muy concreto y especializado. De hecho, da la sensación de que el mundo tiende a saber casi todo de casi nada, a promover una multiplicación de minicategorías científicas que, como decía el historiador Immanuel Wallerstein, es más bien una “*multiplicación de nombres y programas universitarios*” (WALLERSTEIN, 1996, p. 104). No obstante, más que pensar en los riesgos que esa hiperespecialización quizá tenga para la ciencia en general, pensé en los que sin duda tendría para los hoy asistentes, que ningún mal me han hecho como para que les ataque con una disertación que resulte incomprensible a todo el que esté fuera de mi ámbito de especialización máxima.

Así que, puestos a buscar un tema más general, caí en la cuenta de que hace casi un siglo que ningún Ingeniero de Montes ha ingresado en esta Academia. Y eso que entre sus fundadores se encontraba D. Pedro Ayerbe Allué, eximio Ingeniero de Montes nacido en Radiquero (Huesca) el 5 de diciembre de 1861 y fallecido en Madrid el 22 de mayo de 1935. Fue pionero de la hidrología forestal en España, redactando e iniciando los grandes

proyectos de corrección de torrentes pirenaicos, como los de Arás, Arratiecho y Escuer (en Biescas), y de Arguisal en Sabiñánigo<sup>2</sup>. Fue jefe durante veinte años (de 1907 a 1927) de la Sexta División Hidrológico-Forestal, organismo con sede en Zaragoza encargado de la restauración forestal de cuencas hidrológicas en el curso medio del río Ebro. Durante esa etapa, Pedro Ayerbe forjó amistad con otras grandes personalidades científicas de la Zaragoza de la época, como el Ingeniero de Caminos Manuel Lorenzo Pardo (fundador y primer director técnico de la Confederación Hidrográfica del Ebro) o el sacerdote jesuita y naturalista Longinos Navás Ferrer. No parece nada casual que los tres (Ayerbe, Lorenzo y Navás) figuraran entre los veintiún miembros que el 28 de mayo de 1916 celebraron la sesión fundacional de esta Academia que hoy nos acoge. Ayerbe ejerció como académico hasta su fallecimiento.

El siguiente Ingeniero de Montes en ingresar en esta casa no fue menos brillante ni ilustre que Ayerbe, aunque sí desgraciadamente menos recordado. Se trató de D. Nicolás Ricardo García Cañada, nacido el 6 de diciembre de 1866 en Logroño, y fallecido en 1947. Trabajó durante diez años en el Servicio de Ordenaciones de Montes y en el Distrito Forestal de Soria. En agosto de 1902, estando destinado en Soria, fue al monte de un pueblo cuyo nombre será mejor omitir, para señalar los pinos que correspondía talar, lo que hizo marcando sólo los pinos defectuosos y sin porvenir; o sea, según manda la ciencia forestal, pero no según el gusto de los vecinos, que ansiaban cortar los más grandes y apetecibles. Ante esta discrepancia, los lugareños tuvieron la siguiente reacción, que nos describe el mismo García Cañada: *“fui agredido por el vecindario con piedras, palos y puñetazos [...] causándome varias heridas en la cabeza, alguna de las cuales mide hasta seis centímetros de extensión, arañazos intensos y magullamientos, arrastrándome, rompiéndome la ropa y haciéndome objeto de toda clase de vejaciones de palabra y obra, sin que las autoridades gubernativas y judiciales, algunas de ellas presentes, hicieran apenas nada para impedir lo sucedido”*<sup>3</sup>. Como se ve, no siempre cualquier tiempo pasado fue mejor, ni siempre cierto ese aserto que se repite tanto de que las poblaciones locales fueron buenas conservadoras de los montes. Ni de los Ingenieros de Montes.

Tras esta brutal agresión, no es de extrañar que García Cañada pida y obtenga el traslado a Zaragoza, siendo destinado a la División Hidrológico-Forestal de la cuenca media del Ebro, organismo que tras un comienzo titubeante se asentó del todo en 1907, y en el que

---

<sup>2</sup> Para un mayor detalle sobre la vida de Pedro Ayerbe, véase PEMÁN y PÉREZ-SOBA (2013).

<sup>3</sup> Citado en PÉREZ-SOBA y HERNÁNDEZ (2021, p. 230, nota 403). Para un mayor detalle sobre la vida de García Cañada, véase la nota 408 de dicho libro.



permaneció durante 24 años, siendo subordinado de Pedro Ayerbe durante 18 de ellos, y luego Jefe de la División entre 1927 y 1931. Si Pedro Ayerbe y su primo hermano Benito Ayerbe fueron los Ingenieros de Montes que supieron domar a los torrentes pirenaicos, García Cañada se enfrentó por vez primera en el mundo a los terribles efectos destructores de las ramblas mediterráneas sin tener ni un libro ni un ejemplo que le pudieran guiar, y salió victorioso, creando ciencia e historia forestal. Con sus proyectos y obras logró dominar ramblas tan destructivas como las del Reventón en Daroca o la rambla del Pueblo en Manchones, así como hacer repoblaciones forestales no ya exitosas, sino asombrosas, como el pinsapar que creó en el monte de Orcajo, que es hoy una referencia internacional, al ser esta especie de distribución extremadamente limitada en Europa. Fue nombrado hijo predilecto de Daroca, recibió la encomienda de número de la Orden del Mérito Agrícola, y fue director de la piscifactoría del Monasterio de Piedra. Ingresó como académico de esta casa en 1919, muy probablemente a propuesta de Pedro Ayerbe, y estuvo activo hasta 1933, cuando se traslada a Madrid. Su discurso de ingreso en esta Academia, titulado “*Los torrentes de erosión aragoneses*” (GARCÍA CAÑADA, 1919), es uno de los primeros textos en el mundo sobre las técnicas de corrección de ramblas y sobre los métodos de repoblación forestal en climas semiáridos.

El siguiente Ingeniero de Montes<sup>4</sup> en ingresar en esta Academia fue, en mayo de 1930, Alfonso Osorio-Rebellón y Domínguez, notable especialista en plagas forestales, quien en ese momento tenía 36 años y era jefe de la Primera Estación de Fitopatología Forestal, con sede en Zaragoza. Poco, sin embargo, pudo participar de los trabajos de la institución, puesto que pasó a académico correspondiente en diciembre de 1933, al ser trasladado fuera de Aragón, y no regresar nunca.

Y hasta aquí la nómina de mis antecesores que ingresaran en la Real Academia de Ciencias de Zaragoza. Y eso que dos más fueron elegidos para ello: Vidal Martínez-Falero y Arregui lo fue en febrero de 1947, pero falleció dos años después sin llegar a ingresar oficialmente; y José María Ruiz-Tapiador Martínez<sup>5</sup> en enero de 1966, pero –aunque tuvo muchos años más de vida– se le fue el santo al cielo y nunca leyó su discurso de ingreso. Por cierto, se da la curiosa circunstancia de que ambos eran Jefes de la Sexta División Hidrológico-Forestal, por lo que nada menos que cuatro de los cinco Ingenieros de Montes electos como

---

<sup>4</sup> Era también Licenciado en Derecho. Quizá por eso, muchos años después fue uno de los miembros de la Comisión designada por Orden del Ministerio de Agricultura de 5 de febrero de 1959 (BOE n.º 39, del 14), para estudiar las observaciones formuladas al entonces proyecto de Reglamento de Montes.

<sup>5</sup> Era también Licenciado en Ciencias Exactas por la Universidad de Zaragoza, e Ingeniero Geógrafo.



Figura 1: A la izquierda, fotografía de Pedro Ayerbe Allué (1861-1935); a la derecha, caricatura de Nicolás Ricardo García Cañada (1866-1947). Ayerbe aparece con el uniforme de gala del Cuerpo de Ingenieros de Montes. (Fuente: PEMÁN y PÉREZ-SOBA, 2013, p. 103). La caricatura fue hecha por el Ingeniero de Montes Salvador Robles Soler durante la celebración de la XV Asamblea Forestal en Valencia, en 1924. (Fuente: PÉREZ-SOBA y HERNÁNDEZ, 2021, p. 233).

académicos (Ayerbe, García Cañada, Martínez-Falero y Ruiz-Tapiador) desempeñaron dicho cargo, buena muestra del alto nivel científico de la hidrología forestal española en el siglo XX.

En resumen: hace casi 93 años que ningún Ingeniero de Montes ingresaba en esta Academia. Por eso he pensado dedicar a este discurso a hacer unas breves reflexiones generales –necesariamente superficiales, y me temo que bastante asistemáticas– acerca de esta profesión que lleva tanto tiempo ausente de esta casa. En concreto, sobre dos aspectos básicos que presidieron la creación de la ingeniería de montes en España, nada menos que en 1848: por qué somos ingenieros, y qué significa que lo seamos precisamente “de montes”.

Para quienes somos Ingenieros de Montes, valga como una modesta reflexión sobre nuestro quehacer y nuestra vocación. Para quienes, sin serlo, ya nos conozcan, sea un modo de descubrir algún aspecto nuevo. Y a quienes no nos conozcan en absoluto, lo principal que he de decir es que no se preocupen, que sabemos perfectamente que somos perfectos desconocidos para la inmensa mayoría de la sociedad española. En 1913, el eximio Ingeniero de Montes aragonés Joaquín Ximénez de Embún y Oseñalde se quejaba de que “*no faltan todavía hombres cultos que, poniendo una gran sinceridad en sus palabras –aunque al escucharles dudemos de si la pregunta fue formulada irónicamente– nos digan sencillamente y con la mayor naturalidad del mundo: ¿qué hacen los Ingenieros de Montes?*” (XIMÉNEZ

DE EMBÚN, 1913). Y aún tenía suerte Ximénez de Embún con sus interlocutores: todos quienes hoy tenemos el honor, y el privilegio, de ejercer esta profesión, podemos contar multitud de anécdotas personales que nos han demostrado reiteradamente que muchos de los hombres cultos (y mujeres cultas) de hoy no sólo desconocen la función de la ingeniería de montes, sino que ignoran su mera existencia, confundiéndola a menudo con las profesiones más variadas.

Escapa del ámbito de este discurso indagar las causas de este desconocimiento social casi general que padecemos los Ingenieros de Montes. Sin duda, en parte es demérito nuestro no habernos dado a conocer a la sociedad de una manera más eficaz, pero quizá sea también uno de los gajes de un oficio con pocos titulados, que desarrollamos nuestra labor mayoritariamente en entornos rurales (en los que uno es muy feliz y puede hacer mucho bien, pero simultáneamente goza del don de la invisibilidad) y en un país como España, que –como después expondré con más detalle– culturalmente ignora todo sobre sus montes. Intentar reparar en algo esta situación es, por todo ello, otro buen motivo para justificar mi elección del tema. En todo caso, y siendo sincero, la verdad es que a mí me encanta hablar de mi profesión.

### **3. ¿Por qué ingenieros? Primer motivo: la vocación regeneracionista**

La ingeniería de montes nació en España en 1848, y el parto fue difícil, puesto que sólo se logró al tercer intento: en dos ocasiones (en 1835 y 1843) se ordenó por Real Decreto<sup>6</sup>, con toda solemnidad, la creación de una Escuela de Ingenieros de Montes española, sin que ninguna de las dos se cumpliera la orden. Afortunadamente, en 1840, cuando Martín de los Heros accedió al cargo de intendente de la Real Casa, quedó muy negativamente impresionado por el “*estado de atraso en que [...] se encuentran los bosques y jardines de SM*”, y se convenció de “*la necesidad de darles una dirección científica que aumentase su belleza y productos*” (HEROS, 1842, p. 139). Para ello, a fines de 1842 dio dos becas a sendos jóvenes para que cursaran la carrera de Ingeniero de Montes en la Real Academia Agrícola y Forestal de Tharandt, en Sajonia (Alemania), fundada en 1811 por el considerado como “padre” de las ciencias forestales, el alemán Heinrich Cotta<sup>7</sup>. De los dos becados, uno fue

---

<sup>6</sup> Reales Decretos de 1 de mayo de 1835 (Gaceta de Madrid n.º 125, del 5) y de 16 de marzo de 1843 (Gaceta de Madrid n.º 3095, del 29). En el primer caso, iba a llamarse “Escuela Especial de Ingenieros de Bosques” y en el segundo, “Escuela Especial de Ingenieros de Montes y Plantíos”.

<sup>7</sup> Sobre la vida de Johann Heinrich Cotta (1763-1844), véase, por ejemplo, FRÖHLICH (1995).

elegido por sus innegables méritos: se trataba de Agustín Pascual González<sup>8</sup>, secretario de la sección de agricultura de la Real Sociedad Económica Matritense de Amigos del País, socio de la Academia Española-Alemana y aventajado discípulo de Antonio Sandalio de Arias, quien había sido director del Jardín Botánico y promotor del primer intento fracasado de crear la Escuela de Ingenieros de Montes. Quizá para compensar, el otro becado (Esteban Boutelou Soldevilla) fue elegido por la razón, más sencilla, de ser hermano del Director de los jardines reales.

Los dos estudiantes permanecen en Alemania de 1843 a 1845, y al regresar a España, siguen dos caminos muy distintos, y bastante previsibles: Boutelou consigue un cargo en la Real Casa y permanece apaciblemente en él; y Pascual asume como misión personal crear en España una Escuela equivalente a la sajona en la que se había titulado, y que le había deslumbrado. En enero de 1846, Pascual conoce al abogado y militar Bernardo de la Torre y Rojas, muy bien relacionado políticamente, a quien convierte a su idea<sup>9</sup>. Sin embargo, De la Torre se encuentra con la cerrada oposición del Director General de Agricultura, José Caveda Nava, que entendía que para gestionar los montes no hacía falta ingenieros: como mucho, capataces (GARCÍA y CEBALLOS, 2020, pp. 41-42).

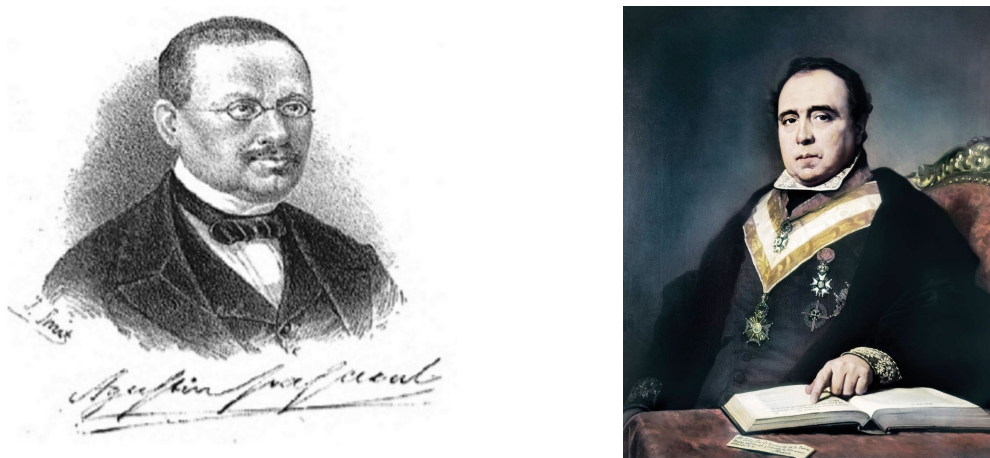


Figura 2: Retratos de Agustín Pascual González (izquierda) y de Bernardo de la Torre y Rojas (derecha). El primero es un grabado que fue publicado por Alberto Bosch en 1875. (Fuente: GARCÍA PEREDA, 2021, p. 86). El segundo es un cuadro de Federico de Madrazo, pintado en torno a 1874. (Fuente: Iberfoto).

---

<sup>8</sup> Sobre la vida de Agustín Pascual, véanse GONZÁLEZ DONCEL *et al.* (2018) y GARCÍA PEREDA (2021).

<sup>9</sup> Así describía Bernardo de la Torre, en su diario, su “conversión forestal”: “*Mi primera conferencia con Pascual fue tan animada y yo vi en ella con tal claridad el partido que podía sacarse de los estudios que acababa de hacer este joven en Alemania, que en este día se puede asegurar que quedaron convenidas y asentadas las bases de la Escuela de Ingenieros [de Montes]*”. Tomamos la cita de GIL (2007, p. 219).

Pero De la Torre no se arredra<sup>10</sup>: insiste durante meses y logra finalmente la aprobación del Real Decreto de 18 de noviembre de 1846<sup>11</sup>, que ordenaba la creación de una “*escuela especial de selvicultura en un punto cercano a la corte*”. La ambigüedad en cuanto al nombre de la Escuela (y en última instancia, de la profesión) era una transacción para orillar la oposición de Caveda a la creación de una nueva ingeniería, pero, menos de un año después, se aprueba un Reglamento para esa Escuela que supone el triunfo de la idea de Pascual y De la Torre. El Real Decreto de 17 de agosto de 1847 establecía que la nueva Escuela sería de Ingenieros de Montes, y que la enseñanza tendría cuatro cursos, como en las demás Escuelas Especiales de Ingenieros ya existentes (la de Caminos y la de Minas): como escribiría Bernardo de la Torre en sus memorias, “*bien a pesar del señor Caveda y sus compañeros de Secretaría, se convirtió la Escuela de Capataces que habían concebido, en un Colegio de Ingenieros de Montes*” (GARCÍA y CEBALLOS, 2020, p. 42). Así, el 2 de enero de 1848 comenzaron las clases en la primera Escuela Especial de Ingenieros de Montes, sita entonces en el castillo de Villaviciosa de Odón (Madrid). Y en agosto siguiente<sup>12</sup> se manifiesta oficialmente que los nuevos titulados de esta Escuela debían constituir un Cuerpo facultativo análogo a los preexistentes de Minas y de Caminos, lo que se llevó a efecto finalmente en 1853 y 1854<sup>13</sup>.

En este largo camino hasta la fundación de la profesión –que fue mucho más arduo de lo que pueda parecer por los solos párrafos anteriores, en los que he debido simplificar mucho–, destaca la insistencia de Pascual y De la Torre en que los nuevos titulados debían ser precisamente ingenieros, lo que tiene una especial significación, por dos motivos que analizaremos sucesivamente. El primero de ellos es que situaba la nueva profesión dentro del proceso de creación de las Escuelas Especiales de Ingenieros, que supuso una corriente

---

<sup>10</sup> Escribió Bernardo de la Torre en sus memorias autógrafas (que estaban dedicadas “a mis hijos, los Ingenieros de Montes”): “*Las dificultades que se presentaban eran, sin duda, de aquellas que intimidan a cualquier persona que se propone acometer, con recursos extraños y que están fuera de su alcance, cualquier empresa ardua; pero yo, que en esta parte he discurrido y obrado siempre de otro modo cuando me he encontrado en situaciones análogas, juzgué que, por lo mismo, nos debíamos arrojar a la arena*”. El original de esas memorias se perdió en el incendio de la Escuela de Montes en noviembre de 1936. Tomamos la cita de DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL (1940, p. 8).

<sup>11</sup> Gaceta de Madrid n.º 4452, de 22 de noviembre de 1846.

<sup>12</sup> Real Orden de 12 de agosto de 1848 (Gaceta de Madrid n.º 5090, del 20).

<sup>13</sup> El Cuerpo de Ingenieros de Montes se declaró constituido por la Real Orden de 18 de octubre de 1853, aunque no fue organizado hasta el Real Decreto de 17 de marzo de 1854 (Gaceta de Madrid n.º 449, del 25). Y aún así, este último asignó al Cuerpo el ridículo tamaño de 45 Ingenieros para toda España. Fue el Real Decreto de 16 de marzo de 1859 (Gaceta de Madrid n.º 78, del 19) el que completó la organización del Cuerpo, estableciendo un nuevo techo de 238 miembros, pero que el mismo Decreto prohibía completar antes del 1 de enero de 1870.

de regeneración institucional, científica y administrativa de primer orden para nuestra nación. La universidad española, durante el siglo XVIII y gran parte del XIX, estuvo encastrada en el ideario del Antiguo Régimen, anclada en el escolasticismo, dedicada a la transmisión del “magister dixit”, y orgullosa de un anquilosamiento que se manifestaba, entre otros aspectos, en un indisimulado desprecio por la ingeniería y la técnica, a las que consideraba ámbitos inferiores del saber e indignos de atención académica<sup>14</sup>. Muy en cambio, las Escuelas de Ingenieros entendían su deber formar a los futuros miembros de los Cuerpos técnicos facultativos de la Administración como “hombres de progreso”, capaces no sólo de protagonizar el desarrollo económico y social español, sino de contribuir de manera muy cualificada a la transformación intelectual de la nación. De ahí la extraordinaria importancia de la ingeniería para la modernización de España.

En el caso de la aparición en nuestro país de los Ingenieros de Montes, su misión regeneracionista era tan evidente que suponía, no ya la renovación, sino la total eliminación de la anterior administración forestal estatal, que sólo puede calificarse de incapaz, politizada y corrupta. En 1845<sup>15</sup> se había creado la figura de los comisarios de montes como responsables de la gestión forestal pública, pero para llegar a comisario bastaba, por ejemplo, haber pertenecido al Ejército en clase al menos de capitán, o haber desempeñado un destino civil de al menos 10.000 reales de sueldo<sup>16</sup>. No es que la milicia o el cobro de un buen sueldo civil permitieran mágicamente conocer las ciencias forestales, sino que la clase política deseaba poner la administración de los montes en manos de ignorantes cuyo nombramiento y cese dependiera sólo de la voluntad del Gobernador Civil. No es de extrañar que los comisarios de montes se convirtieran en verdaderos comisarios políticos, dedicados a apuntalar el caciquismo tan típico del mundo rural español en el siglo XIX. Llegó el escándalo hasta tal punto que la Real Orden Circular de 19 de septiembre de

---

<sup>14</sup> Sobre la relación universidad-ingeniería en el siglo XIX, véanse PESET y PESET (1974, pp. 450 y ss) y SILVA (2006). Sobre el papel de las Escuelas de Ingenieros como base del establecimiento de una verdadera comunidad científica en España, véase CASALS (1996, p. 34).

<sup>15</sup> Por Real Decreto de 6 de julio de 1845 (Gaceta n.º 3959, del 17).

<sup>16</sup> Estos curiosos requisitos fueron establecidos por el artículo 5 del Real Decreto de 24 de enero de 1855 (Gaceta de Madrid n.º 754, del 25). Antes era aún peor: según el artículo 10 del Real Decreto de 6 de julio de 1845, los Jefes políticos provinciales debían nombrar a los Comisarios y peritos cuidando de que poseyeran los conocimientos “*posibles*” en el ramo de montes.

1854<sup>17</sup> hubo de reprenderlos públicamente, diciéndoles: “*sepan que no son agentes de las elecciones, sino conservadores de los montes*”. Era un sistema tan corrupto como útil para fines inconfesables, así que era muy apreciado por la clase política.

Sabido esto, se entiende mucho mejor la cerrada oposición de José Caveda a crear una nueva clase de ingenieros que, con toda evidencia, liquidarían el sistema anterior. Y en efecto fue así: ya la Real Orden de 12 de agosto de 1848 expresó la intención de que el nuevo Cuerpo de Ingenieros de Montes fuera un “*cuerpo científico*”, idea que se repite con aún más claridad en el preámbulo del Real Decreto de 27 de noviembre de 1852, que hablaba de él como “*la ciencia asociada a la Administración*”. Se había iniciado la era de la ciencia, pero el viciado sistema anterior aún se resistió: no se dispuso la desaparición de los comisarios de montes hasta 1859<sup>18</sup>, y aún en una fecha tan avanzada como el sexenio revolucionario (1868-1874), se llegaría a pedir abiertamente en las Cortes la supresión del Cuerpo de Ingenieros de Montes<sup>19</sup>, a quienes se acusaba de ser partidarios de la Internacional Socialista<sup>20</sup>, por su enconada defensa de la propiedad pública de los montes, o de “místicos”, por afirmar la importancia de los valores naturales no cuantificables monetariamente. Se les llamó “frailes del siglo XIX”<sup>21</sup>, siendo evidente que, para quienes esto decían, la existencia de los frailes era un anacronismo ya entonces.

---

<sup>17</sup> Gaceta de Madrid n.º 627, de 20 de septiembre de 1854. Las disposiciones oficiales ya se habían quejado antes reiteradamente de la falta de celo de los comisarios: la Real Orden Circular de 14 de enero de 1848 (Gaceta de Madrid n.º 4883, de 27 de enero de 1848) hubo de recordarles que no habían cumplido en absoluto lo que les había ordenado la Real Orden de 24 de marzo de 1847, que les imponía la obligación de visitar los montes a su cargo e informar de cuanto observaran. El Real Decreto de 14 de septiembre de 1849 (Gaceta de Madrid n.º 5481, del 15) ordenaba en su artículo 6: “*Los jefes políticos [ . . . ] procurarán bajo su más estrecha responsabilidad que tanto los comisarios como los peritos agrónomos se establezcan en aquellos puntos donde sus servicios puedan ser más útiles, sin consentir de ningún modo [que . . . ] se ocupen de otros servicios que los inherentes a su destino*”.

<sup>18</sup> Mediante el Real Decreto de 12 de junio de 1859 (Gaceta de Madrid n.º 164, del 13): ¡siete años después de que terminaran la carrera los primeros Ingenieros de Montes, y seis después de la creación del Cuerpo!

<sup>19</sup> “*La inestabilidad política del período postrevolucionario pasaría una cara factura a los montes públicos [ . . . ] Los Ingenieros de Montes, erigidos en defensores de los montes y guardianes de la legalidad, sufrieron en este período fuertes presiones, que alcanzaron hasta el extremo de cuestionar la existencia misma del Cuerpo*” (CALVO, 2001, pp. 244-245).

<sup>20</sup> Por ejemplo, en la sesión del Congreso habida el 4 de noviembre de 1871. A dicha acusación de comunismo respondía brillantemente el Ingeniero de Montes y diputado Francisco García Martino: “*La propiedad pública de los montes responde a un fin muy alto y muy social, y nosotros al defenderla no pedimos otra cosa sino que se den al Estado los medios necesarios para garantir el derecho de los ciudadanos y para que la justicia se cumpla en la sociedad. Por lo tanto [ . . . ] verá S.S. que ni la teoría es novísima, como aseguraba, ni nosotros al sostenerla hacemos y defendemos la causa de la Internacional*” (PÉREZ-SOBA, 2016, p. 136).

<sup>21</sup> Tomamos la cita de CASALS (1996, p. 40).

Pero esa calificación que pretendía ser peyorativa era recibida por mis antecesores como un elogio, porque en efecto veían su misión profesional como un sacerdocio; es más: como un apostolado. Así, escribía el eximio Ingeniero de Montes Ricardo Codorníu Stárico, titulado en 1871, que “*el título de Ingeniero de Montes no era cosa postiza, sino que encarnaba en el individuo, imprimiéndole carácter. Lo mirábamos como una especie de sacerdocio, cuya dignidad imponía deberes más estrechos que los que pesaban sobre los demás hombres, sobre los funcionarios en su conjunto, estimándose indispensable ser en todo tan digno como el que más*” (CODORNÍU, 1913). Esta vocación de entrega y de triunfo virtuoso se halla representada incluso en la orla vegetal del emblema con que se dotó la Escuela de Montes desde su fundación, y que hoy representa a todos los profesionales e instituciones forestales españoles; el conocido como “emblema forestal”<sup>22</sup>. Dicho emblema (Figura 3) está constituido por dos herramientas cruzadas (un marco real y un zapapico, sobre cuyo simbolismo trataremos después), rodeadas de una orla vegetal formada por una rama de encina y otra de laurel<sup>23</sup>. Pues bien, la encina simboliza en heráldica la solidez, la resistencia, la fortaleza (tanto en su sentido físico como moral), y en general un ánimo fuerte y constante, mientras que el laurel representa la inteligencia, la honra y la victoria en la lucha (SILVA, 1999, pp. 132-133).

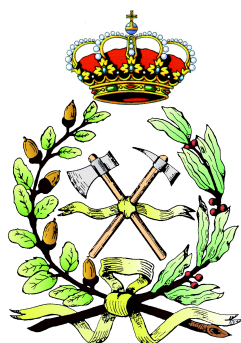


Figura 3: Emblema con que fue creada la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en 1848.

<sup>22</sup> Para saber más del emblema forestal y su significado, véase PÉREZ-SOBA y SILVA (2002).

<sup>23</sup> Los elementos centrales del emblema no han variado nunca de manera importante. En cambio, la orla vegetal sufrió numerosos cambios (PÉREZ-SOBA y SILVA, 2002; SILVA, 1999, pp. 135-137), habiéndose recuperado la primigenia orla de encina y de laurel a partir del artículo de AULLÓ (1945). Esta orla hoy figura expresamente en el artículo 2.2 de los vigentes Estatutos Generales del Colegio Oficial de Ingenieros de Montes, aprobados por Real Decreto 71/2017, de 10 de febrero (BOE n.º 50, del 28), como también figuraba en el artículo 1.6 de los anteriores Estatutos, a partir de la reforma practicada por el Real Decreto 641/2006, de 26 de mayo (BOE n.º 137, de 9 de junio). En la redacción anterior a 2006, figuraba como de roble y laurel, pero era un error, puesto que el Colegio usaba en sus publicaciones y membretes un emblema con orla de encina y laurel.



Es sólo desde esta vocación como se puede entender el interés de Bernardo de la Torre en que los Ingenieros de Montes tuvieran un firme espíritu de Cuerpo; de hecho, escribió, muy significativamente: “*El espíritu de Cuerpo, cuando falta la disciplina o se pervierte el honor [...] puede ser una calamidad social de transcendencia infinita*”<sup>24</sup>. No hablaba del corporativismo, ese absurdo tribalismo que une a sus miembros no por lo que hacen, sino por el título que tienen, hagan honor a él o no. Hablaba de un espíritu de Cuerpo basado en el exacto cumplimiento de las propias misión y vocación, espíritu que no sólo no es excluyente, sino que es el punto de encuentro con todos aquellos que, con seriedad, rigor y veracidad, sienten también como suyos los montes, y por tanto están cerca de nuestro modo de entender la vida.

#### **4. ¿Por qué ingenieros? Segundo motivo: “saber es hacer”**

Pero hubo también otro motivo, más claro aún, para que la nueva profesión fuera una ingeniería, y fue el de situarla dentro del ámbito de la técnica, que –como bien decía nuestro añorado Manolo Silva– es un rasgo esencial del proceso de hominización (SILVA, 2004, p. 24), y que se puede entender como un conjunto de habilidades y conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos (QUINTANILLA, 1998, p. 50). La decisión de crear una ingeniería dedicada a los montes nace por tanto del convencimiento de que esos nuevos profesionales deben actuar sobre (o, mejor dicho, interactuar con) la naturaleza. Esa actuación ha de tener una base científica, por supuesto, pero existe una diferenciación esencialista, de misiones, entre la ingeniería y la ciencia: la ciencia, próxima a la filosofía en su sentido etimológico, tiene como finalidad el saber; la ingeniería, hija de la técnica, busca hacer, construir, transformar realidades (SILVA, 2004, pp. 53-55). Como decía Ortega, la técnica, esencialmente, “*es creación, creatio. No una creatio ex nihilo – de la nada–, pero sí, en cambio, una creatio ex aliquo*” (ORTEGA Y GASSET, 1951, p. 619). Por supuesto, esto no impide que entre los ingenieros surjan también excelentes científicos; sin ir más lejos, Ingenieros de Montes han sido algunos de los mejores botánicos españoles de la historia, como Máximo Laguna Villanueva, Luis Ceballos y Fernández de Córdoba o Juan Ruiz de la Torre. Pero incluso estos grandes científicos enriquecen sus escritos y su obra investigadora con ese fondo de conocimiento práctico, de saber hacer, de preocupación por resolver los problemas humanos, que adquirieron en las escuelas de ingenieros.

---

<sup>24</sup> Lo escribió también en sus memorias autógrafas; tomamos la cita de DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL (1940, p. 10).

Esta vocación de acción y de transformación, y al mismo tiempo de estrecha dinámica de colaboración con la ciencia, se ve paradigmáticamente reflejada en el lema con que fue fundada la Escuela de Montes: “*Saber es hacer; el que no hace, no sabe*”. En ninguna otra ingeniería española existe un lema similar, una llamada tan decidida a la actuación. No se trataba sólo de vigilar y proteger, sino de saber y hacer; desarrollar una acción humana basada en principios científicos cuya triple finalidad fuera –como escribía Agustín Pascual en el mismo año en que se creó el Cuerpo de Ingenieros de Montes– “*la conservación, la multiplicación y la regularización de los montes*” (PASCUAL, 1853a, p. 570). Es decir: por un lado, evitar las agresiones a los montes, por otro mejorarlos e incrementarlos, y por otro “regularizarlos”, o sea, aprovechar sus recursos de forma científica y sostenible.



Figura 4: El lema con que fue creada la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en 1848, caligrafiado en la portada del manuscrito de Bernardo de la Torre y Rojas titulado “Ingenieros de Montes. Recuerdos de la fundación” (1866). (Fuente: GARCÍA y CEBALLOS, 2020, p. 2).

Aún se aprecia más claramente esa vocación activa en el emblema con que se dotó la Escuela de Montes desde su fundación (Figura 3), y cuya orla vegetal antes hemos comentado. Fijémonos ahora en sus dos figuras centrales, que como hemos dicho previamente no son elementos naturales, sino dos herramientas bifrontes: un zapapico o piqueta y un marco real. El zapapico presenta por un lado un pico y por el otro un azadón estrecho, lo que permite excavar en tierra dura e incluso demoler obras de fábrica; por su parte, el marco real por una parte tiene forma de hacha, mientras que por la otra ofrece una cabeza de martillo en cuya superficie hay una marca en relieve: el hacha, por sí, se puede emplear en funciones de tala o poda, mientras que ambas caras se usan para señalar los árboles a cortar, practicando con el filo pequeños descortezados (llamados “chaspes”) en fuste y tocón, y marcándose luego éstos de un martillazo (Figura 5).



Figura 5: Operaciones de señalamiento de árboles a apelar, mediante la práctica de chaspes en los fustes. (Foto: Cuerpo de Agentes Forestales de la Comunidad de Madrid).

El zapapico simboliza el aspecto más puramente ingenieril de la profesión, la obra que constantemente se ha de hacer en los montes para mejorarlos: repoblaciones, caminos, sendas, puentes, fuentes, abrevaderos, refugios, apriscos, diques de corrección torrencial, etc. Es una herramienta cuya presencia en el emblema forestal creo que sorprende poco al profano: la mayor parte de la población entiende bien que el ser humano, de la misma manera que es capaz de destruir la naturaleza, puede eficazmente restaurarla. Pero ese mismo profano puede sorprenderse de que en nuestro emblema figure también, desde el inicio, una herramienta que sólo vale para talar. ¿Es que nos gusta cortar árboles? ¿No deberíamos simplemente cuidarlos hasta que mueran de muerte natural? Pues no: en la mayoría de las masas forestales de nuestros montes, no es eso lo mejor que se puede hacer. Déjenme explicarme.

Empecemos por afirmar algo obvio, y por tanto cada vez más olvidado. No es totalmente cierto el tópico manido que repite (incluso en altas instancias oficiales) que los recursos naturales no son inagotables. Es cierto sólo en parte, porque los recursos naturales renovables sí son inagotables (al menos, mientras haya vida en la Tierra), siempre que se aprovechen dentro de los términos que aseguran su reemplazo; es decir, que extraigamos su renta sin afectar a su capital natural. Dado que la humanidad necesita consumir recursos para que vivan dignamente todos sus miembros, es evidente que debiera consumirlos sobre todo renovables. Eso nos conduce directamente a la extraordinaria importancia de los recursos forestales, que se producen fundamentalmente mediante la energía solar, el agua de las precipitaciones y la captación de CO<sub>2</sub> atmosférico. No por bien sabido deja de ser asombroso que ante nuestros ojos se desarrollen millones de metros cúbicos de sólida biomasa forestal surgida, literalmente, del aire, de la lluvia y de la luz del sol. Y además,

el aprovechamiento de esos recursos es una importante fuente tanto de empleo para los habitantes de los pueblos, como de ingresos para los dueños de los montes, aspectos ambos vitales en nuestra España rural, tan vacía que en el 88 % del territorio reside sólo el 10 % de la población y en la que el 50 % de los municipios españoles se encuentran en riesgo de extinción (VAQUERO, 2021, p. 152).

Ahora bien, ¿cómo extraer esa biomasa de madera sin descapitalizar el monte? ¿Cómo sabemos que no lo estamos esquilmando? Es aquí donde interviene la ingeniería de montes, que desde el principio evita un error muy común: los árboles no le impiden ver el bosque, y es a éste, a la masa en su conjunto, al que evalúa y atiende de manera fundamental. En primer lugar, inventariándolo, de manera que caractericemos con detalle la masa, lo que nos permite primero cuantificar las existencias actuales de madera (el capital natural), y qué crecimiento (renta) tiene. En este sentido, hay que subrayar que en las masas españolas se está cortando mucha menos madera de la que crece: según el Anuario de Estadística Forestal de España de 2019, en dicho año se cortaron en nuestro país poco menos de 18 millones de metros cúbicos de madera con corteza, mientras que el crecimiento en ese período de las masas arboladas fue de más de 46 millones de metros cúbicos (MITECO, 2021, pp. 14 y 185). Es decir, se está extrayendo sólo el 39 % de la renta que producen nuestros montes: no sólo no hay sobreexplotación, sino que empiezan a ser evidentes los riesgos asociados a la infraexplotación, como la acumulación de combustible que puede agravar los incendios forestales, o densidades de arbolado excesivas, que causan una fuerte competencia entre los árboles, lo que reduce su vigor y les hace más susceptibles a decaimiento por sequía, lo que es justo lo contrario de lo que se necesita en un contexto de cambio climático (GARCÍA GÜEMES y CALAMA, 2015, p. 503).

Pero nuestra planificación no se limita a cuantificar la madera que se puede extraer sin exceder la posibilidad productiva del monte, sino que es también cualitativa: diseña las cortas de tal modo que sirvan para regenerar la masa, para inducir el nacimiento natural de una nueva generación de árboles. En efecto: es un hecho indiscutible que los ecosistemas se renuevan mediante perturbaciones, mediante eventos que suponen la muerte de algunos de sus organismos, pero a la vez también provocan un cambio de condiciones que conlleva nuevas oportunidades de desarrollo para otros seres vivos, en particular para las nuevas generaciones que son hijas de los mismos organismos eliminados (OLIVER y LARSON, 1990). En realidad, una perturbación en el ecosistema sólo lo es para los organismos que

la han sufrido, pero para los que ha dado origen es un evento renovador, la oportunidad que les ha permitido vivir: “*la muerte es la “perturbación máxima” para los individuos, pero consustancial a la vida*” (SEVILLA, 2008, p. 33).

En la ínfima parte de la naturaleza que no está sometida a la acción humana, al menos de una manera sensible, estas perturbaciones adquieren en general formas traumáticas y bruscas: en el caso de los montes mediterráneos, el medio más habitual es el fuego causado por los rayos (MADRIGAL *et al.*, 2018). De lo anterior resulta que, por un lado, el ser humano necesita productos forestales (en especial madera), y por otro los ecosistemas precisan de perturbaciones para renovarse. Parece obvio el modo en que coordinar ambos hechos: empleando nuestro conocimiento científico, hagamos que nuestras extracciones de productos constituyan las perturbaciones necesarias para la renovación sin que sean traumáticas ni arriesgadas para la persistencia de la masa. Es decir: imitemos los procesos naturales de manera optimizada, de modo que el hombre sea un agente renovador del ecosistema (SEVILLA, 2008, pp. 134 y ss.), mediante el uso de técnicas de corta biomiméticas, es decir, que imitan sistemas naturales o se inspiran en ellos. Aunque el término “biomimetismo” fue propuesto por el alemán Otto H. Schmitt en el Congreso internacional de Biofísica de 1969 (SCHMITT, 1969), en realidad se halla ya presente en una célebre máxima escrita en 1837 por los grandes patronos de la selvicultura francesa, los Ingenieros de Montes Bernard Lorentz y Adolphe Parade: “*imitar a la naturaleza, acelerando su obra*”<sup>25</sup>. Por ejemplo, mediante una planificada y paulatina corta de los árboles que no son de porvenir, se permitirá al resto de la masa, formada por los pies de mejor configuración y vigor, aprovechar más adecuadamente los recursos disponibles al haber desaparecido la competencia que sufrían por parte de los árboles extraídos.

---

<sup>25</sup> Esta frase se suele citar como procedente del libro *Cours élémentaire de culture des bois* (editado por vez primera en 1837), pero no la hemos encontrado, escrita literalmente así, en el ejemplar que hemos consultado de esta obra, que corresponde a la tercera edición, revisada y aumentada, de 1855. No obstante, en ésta sí que hay dos párrafos que contienen casi exactamente la misma idea: “*Tal es el trabajo de la naturaleza. Debemos tratar de imitarlo, no servilmente, sino de tal manera que mantenga y cree, si es necesario, todas las circunstancias adecuadas, por un lado, para asegurar la regeneración de los bosques, por el otro, para acelerar y mejorar su crecimiento [. . .] Para que la regeneración producida por las tres cortas sucesivas pueda conseguir en adelante todo el desarrollo del que es capaz, es importante que el arte, siempre atento a las indicaciones de la naturaleza, continúe ayudándola y acelerando la realización de su obra*” (LORENTZ y PARADE, 1855, pp. 190 y 195; la traducción es nuestra). Es posible que la frase que se popularizó como máxima (“*imiter la nature, hâter son œuvre*”) fuera un resumen de ambos párrafos. Conviene señalar que Adolphe Parade, como Agustín Pascual, estudió la carrera de Ingeniero de Montes en Tharandt (GARCÍA y CEBALLOS, 2020, p. 237, nota 540).

En la siguiente ilustración (Figura 6) se comparan sendos esquemas de la evolución temporal un monte alto<sup>26</sup>: el primero, muy simplificado, en el caso de que se apliquen cortas de madera siguiendo el método de aclareo sucesivo uniforme; el segundo representa la evolución espontánea de una masa coetánea. Como puede verse, las únicas diferencias son la presencia del hombre en el proceso, y que el cambio entre las distintas fases de la sucesión está planificado y optimizado, evitando tanto la acumulación de árboles moribundos y sin porvenir, como la aparición de eventos incontrolados (y peligrosos para el ser humano) como los incendios.

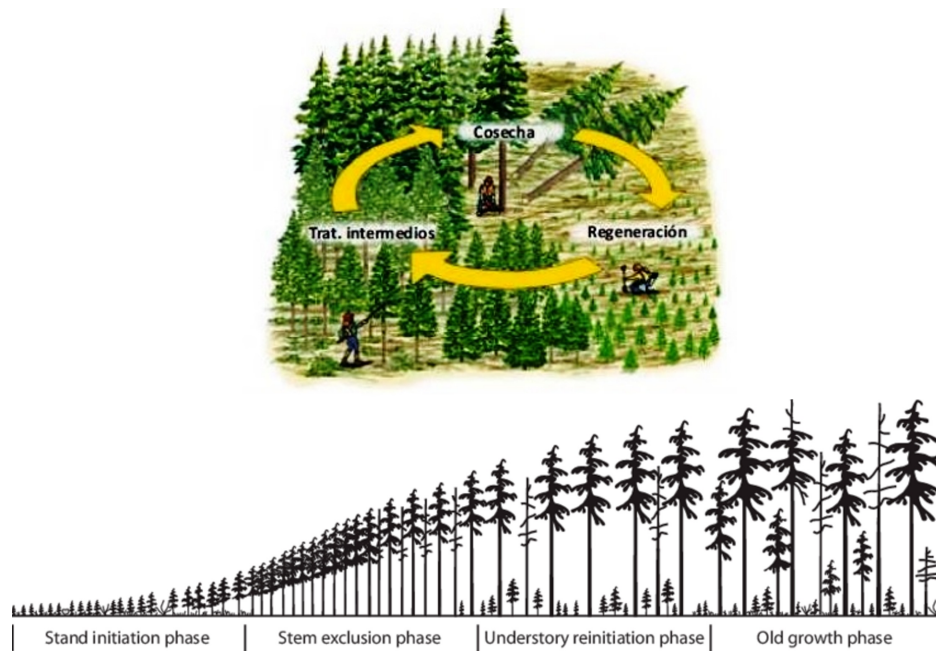


Figura 6: Arriba: esquema muy simplificado de la gestión humana de una masa heliófila regular usando el método de aclareo sucesivo uniforme (COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MONTES EN ARAGÓN, 2021). Abajo: esquema de las cuatro fases de la evolución espontánea del mismo tipo de masa (OLIVER y LARSON, 1990).

Por tanto, a pesar de lo que creen muchas personas ajenas a la ingeniería de montes, muy pocas veces plantamos después de cortar: salvo en el caso de las especies de crecimiento rápido, si eso pasa, es que hemos hecho mal nuestro trabajo. Lo que hacemos desde hace 175 años (y con éxito, hay que añadir) es ayudar a la naturaleza para que ella sola se regenere gracias a nuestras acciones, que además nos darán productos naturales perfectamente renovables y que fijan CO<sub>2</sub> de manera permanente, al incorporarlo a elementos que no retornan a la atmósfera.

<sup>26</sup> Es decir, una masa arbórea en la que más del 80 % de los pies han nacido de semilla (SERRADA, 2011, p. 52).

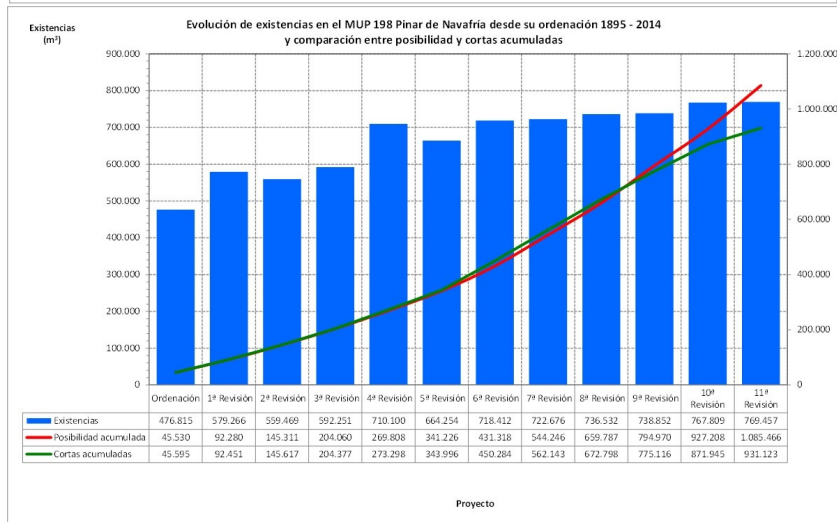
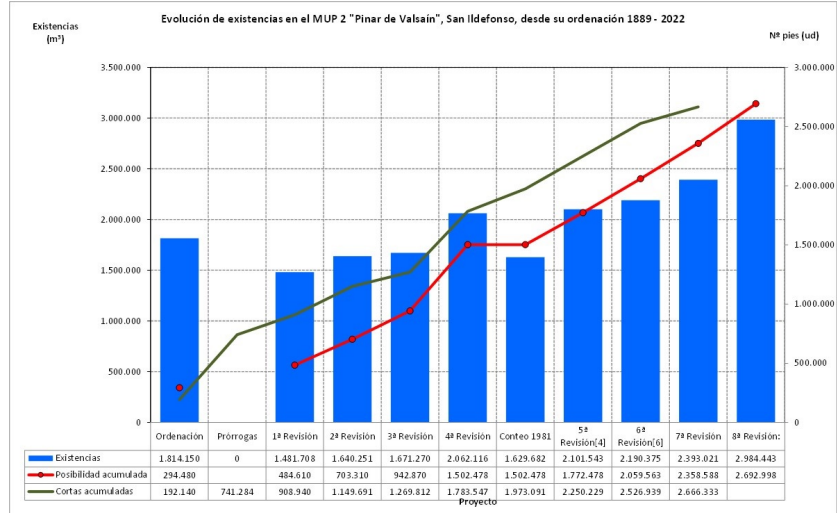
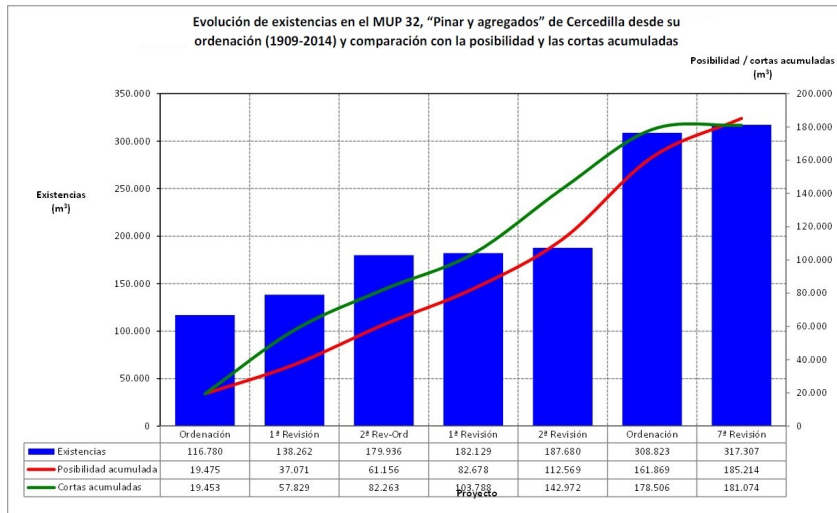
Los resultados reales de estos métodos están ampliamente probados en nuestro país desde hace más de siglo y medio, y bástenos aquí exponer unas mínimas muestras. Así, en la siguiente imagen (Figura 7) se compara el estado de una masa envejecida de pino piñonero (*Pinus pinea*) en la provincia de Valladolid, antes de la aplicación de cortas de regeneración, y después de realizada ésta con todo éxito, haciendo nacer, bajo el dosel de los árboles padre (de los “árboles madre”, en realidad) una nueva generación de pinos jóvenes que crearán una masa vigorosa y sana.



Figura 7: Estado de un pinar envejecido de pino piñonero (*Pinus pinea*) en la provincia de Valladolid, antes (izquierda) y después (derecha) de realizarse cortas de arbolado para la regeneración de la masa siguiendo el método de aclareo sucesivo uniforme. Se aprecia en la segunda un abundante regenerado natural procedente de la semilla de los árboles madre, que se ha instalado aprovechando la perturbación estudiada y planificada. (Fuente: CALAMA *et al.*, 2022).

Presentaré ahora cuatro gráficos (Figura 8) que muestran la evolución de otros tantos montes o grupos de montes arbolados en los que se han ido haciendo aprovechamientos de madera con arreglo a proyectos de ordenación redactados y aplicados por Ingenieros de Montes desde hace más de un siglo. En todos ellos se ha cortado mucha más madera de la que inicialmente había, y aun así ahora hay también mucha más madera de la inicial: por ejemplo, en el monte de utilidad pública n.º 2 de los de la provincia de Segovia (el emblemático “Pinar de Valsaín”, que entre 1761 y 1982 fue propiedad de la Corona) había en 1889, al comienzo de su explotación ordenada, 1,8 millones de metros cúbicos de madera; hasta 2022 se cortaron 2,67 millones (es decir, un 148 % de la masa inicial); y después de eso, hoy hay casi 3 millones de metros cúbicos en la masa que sigue en pie (un 165 % de la masa inicial).







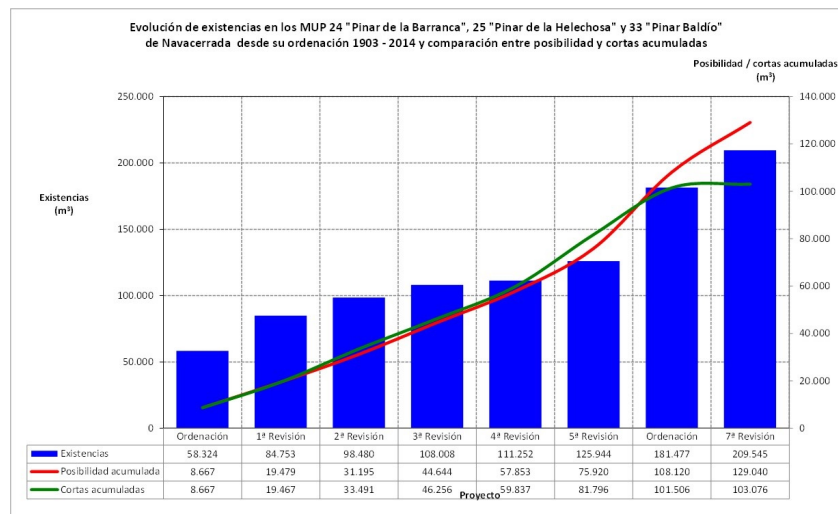


Figura 8: Gráficos que representan la evolución en el tiempo de la cantidad de madera presente en los árboles en pie (“existencias”), y la cantidad de madera cortada, en cuatro montes o grupos de montes sometidos a explotación ordenada desde hace más de un siglo. De arriba a abajo: (1) Monte de utilidad pública n.º 2 de los de la provincia de Segovia, denominado “Pinar de Valsaín”, propiedad del Organismo Autónomo Parques Nacionales y sito en el término municipal de San Ildefonso, cuyo proyecto de ordenación data de 1889; (2) Monte de utilidad pública n.º 32 de los de la provincia de Madrid, denominado “Pinar y Agregados”, propiedad del Ayuntamiento de Cercedilla, cuyo proyecto de ordenación data de 1909; (3) Monte de utilidad pública n.º 198 de los de la provincia de Segovia, denominado “Pinar de Navafría”, propiedad de la Comunidad de la Ciudad y Tierra de Pedraza, cuyo proyecto de ordenación data de 1895; (4) Grupo de montes ordenado de Navacerrada, compuesto por los montes de utilidad pública n.º 24, n.º 25 y n.º 32 de los de la provincia de Madrid, denominados “Pinar de la Barranca”, “Pinar de la Helechosa” y “Pinar Baldío”, propiedad del Ayuntamiento de Navacerrada, cuyo proyecto de ordenación data de 1903. (Fuente: CABRERA, 2022).

¿Magia? ¿Milagro? No: sólo la aplicación de las ciencias forestales, y el cariño y la entrega de muchas personas, para garantizar la sostenibilidad del aprovechamiento. Lo demás lo hace la naturaleza: como escribía Miguel Hernández, es obra de “*la tierra callada, / el trabajo y el sudor. / Unidos al agua pura / y a los planetas unidos*”<sup>27</sup>. Así son los recursos naturales renovables, y por eso es tan bueno usarlos con preferencia a los no renovables.

De hecho, fue nuestra profesión la que, desde su misma fundación, introdujo en España como nuevo paradigma el concepto de la persistencia de los recursos forestales, según el cual todo aprovechamiento debe realizarse dentro de los límites que aseguren su sostenibilidad. En multitud de escritos de los primeros Ingenieros de Montes hallamos expresa mención al deber inexcusable de la generación presente de respetar los derechos de las generaciones futuras. Así, Pascual escribía en 1853: “*La conservación, la multiplicación y la regularización de los montes no son, pues, una mera cuestión de interés individual,*

<sup>27</sup> En su poema “Aceituneros”, más conocido por su primer verso (“Andaluces de Jaén”), escrito durante su estancia en Jaén (marzo a junio de 1937) y publicado por primera vez en su poemario *Viento del pueblo* (Valencia, 1937).

*económico y presente: es más alta su índole y más extenso su alcance: es una cuestión de interés público, una cuestión de interés nacional, una cuestión de interés universal, es una cuestión de salud y de vida, una vigorosa cuestión de existencia para la actual como para las futuras generaciones*” (PASCUAL, 1853a, p. 570). Y la Junta del Cuerpo de Ingenieros de Montes escribía en 1855, en su importantísimo informe sobre la desamortización de los montes públicos: *“la destrucción de los montes [...] deshereda el porvenir”* (JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, p. 14). Estas palabras son, sin forzar en lo más mínimo su contenido, perfectos precedentes del hoy tan manido concepto de sostenibilidad, y asombra su actualidad sabiendo que fueron escritas más de 120 años antes de que en 1980 se formulara, por distintas organizaciones internacionales, la Estrategia Mundial para la Conservación, la cual popularizó el término “desarrollo sostenible” aludiendo en su primera página, precisamente, a las necesidades de las generaciones futuras<sup>28</sup>.

Por eso, aunque algunos autores han visto dentro de la ingeniería de montes una contradicción, o como mínimo una tensión, entre protección y producción (CASALS, 1996, p. 43), entre la conservación de los valores y servicios ecosistémicos y la búsqueda de productos útiles para la sociedad, se trata en mi opinión de una falsa polémica, que ve una contraposición donde sólo hay dos caras de una misma moneda. Lo explicaba magníficamente de nuevo Joaquín Ximénez de Embún y Oseñalde, ya bien entrado el siglo XX: *“ambos aspectos, perfectamente distintos desde un punto de vista doctrinal, no lo son tanto desde un punto de vista práctico porque de hecho ni hay monte de producción que no sea al tiempo protector, ni monte de protección que no sea productor”* (XIMÉNEZ DE EMBÚN, 1933, p. 396). La producción ordenada no es más que una forma de protección, tanto del monte como del hombre; quizá la mejor forma, en la mayoría de los casos.

Una vez explicado todo esto, es evidente el acierto de que se escogiera el marco real como figura central del emblema de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Porque creemos que el ser humano puede y debe actuar sobre la naturaleza de manera provechosa tanto para sí mismo como para ella; porque creemos en la ordenación y realización sostenible de los aprovechamientos (en especial de los de madera) como métodos para la mejora y la regeneración natural de las masas forestales; porque –citando por última vez a Ximénez de

---

<sup>28</sup> *“Los seres humanos, en su búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitados que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y deberán tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras”* (UICN, PNUMA y WWF, 1980, p. I). Es triste que con frecuencia se califique a este informe de “pionero” (SACHS, 2014, p. 22) y nadie recuerde que sus palabras son casi las mismas que en España decía Agustín Pascual en 1853.

Embún, en un libro que por cierto editó en Zaragoza– estamos movidos por “*la curiosidad, siempre insatisfecha, de descubrir las leyes del desarrollo del monte, y en posesión de la ciencia adecuada, modelarlo para la mejor satisfacción de las necesidades humanas*” (XIMÉNEZ DE EMBÚN y AZPEITIA, 1931, pp. 81-82).

## **5. ¿Por qué “de montes”? Un concepto muy tradicional y a la vez ecosistémico y multidisciplinar**

Después de lo ya dicho, creo suficientemente justificada la inclusión de nuestra profesión, por pleno derecho, dentro del ámbito de la ingeniería. Pero permítanme también decir que la segunda parte de nuestro nombre (“de montes”) le otorga una singularidad muy especial. Sin caer en el nominalismo, no creo que sea una cuestión menor designar el ámbito de la propia profesión por su nombre correcto, y aún más en el lenguaje técnico-científico: como escribía el gran lingüista francés Émile Benveniste, “*la constitución de una terminología propia determina en cualquier ciencia la aparición o el desarrollo de una conceptualización nueva, y por ello, marca un momento decisivo de su historia. [...] Una ciencia no comienza a existir o no puede imponerse como tal, más que en la medida en que consigue encajar los conceptos en su denominaciones*” (BENVENISTE, 1974, p. 247)<sup>29</sup>. ¿Por qué motivo se eligió para nuestra profesión la palabra “montes”, y aún más importante, qué significado ha adquirido después?

En primer lugar, conviene que reflexionemos sobre la originalidad del vocablo. Como ampliamente ha estudiado Luis Gil, el término latino “silva” no tuvo continuidad en el romance castellano, y su lugar lo ocupó, desde al menos el inicio del siglo IX, la palabra “monte”, derivada del latín “mons, montis”, que originariamente significaba “elevación”, “montaña” (GIL, 2003). Este desplazamiento del significado se debió a que las masas arboladas se hallaban principalmente en terrenos abruptos, que se salvaban de la roturación agrícola por su elevada pendiente y difícil laboreo: las “silvas” se hallaban en los montes. Eso explica que el término “monte” acabara designando, de manera muy amplia, a los terrenos cubiertos de plantas silvestres y espontáneas de todo tipo, lo que comprendía una enorme variedad de situaciones de la cubierta vegetal, con especies arbóreas, arbustivas o herbáceas en las combinaciones más diversas, y con la frecuente ausencia de las arbóreas. En cambio, el vocablo “bosque”, derivado del bajo latín “boscus”, es un extranjerismo muy posterior, ya que no aparece en castellano hasta el siglo XIV, procedente quizá del

---

<sup>29</sup> Citamos por la traducción española que hace GUTIÉRREZ RODILLA (1998, p. 24).

occitano “bosc”, vinculado a su vez con el francés, el catalán y el italiano septentrional (COROMINAS, 1987, p. 103). Y la voz “forestal”, como después insistiremos, es mucho más moderna aún, casi contemporánea, puesto que entra en España sólo gracias a Agustín Pascual, quien la introduce en 1847 influenciado por sus estudios en Alemania, haciéndola aparecer de manera profusa en el primer plan de estudios de la Escuela de Ingenieros de Montes<sup>30</sup>.

Por tanto, el término “monte” fue el más tradicional y arraigado, porque designaba con acierto la realidad ecológica de la superficie española no cultivada, en la que los bosques (la vegetación arbolada densa) no suponían más que un caso particular, y desgraciadamente poco frecuente. Este origen específicamente ibérico de la palabra “monte” es la explicación de que sólo exista en castellano y en portugués antiguo, pero no en las demás lenguas (ni siquiera las romances)<sup>31</sup>, hasta el punto de que resulta casi intraducible: ni el inglés “woodland”, ni el francés “bois”, o el alemán “wald” son sinónimos exactos (PÉREZ-SOBA, 1999, pp. 9-10), puesto que la historia y las condiciones bioclimáticas de esos países son muy distintas de las españolas, por lo que también lo son sus realidades forestales, y los términos con que se designan.

El objeto de trabajo de los nuevos ingenieros, por tanto, eran montes, y ésa es la voz que expresamente desea Agustín Pascual que defina a la nueva profesión, aceptando también la denominación ya entonces asentada en la propia administración española. Es cierto que Pascual no muestra un particular entusiasmo por esa palabra, ya que (muy influido por su educación germánica) consideraba la realidad ecológica española, tan diversa, como una fase transitoria y no muy halagüeña<sup>32</sup>, que debía corregirse mediante la gestión racional, creando un terreno humanizado que él identifica con el término “forestal”: de ahí su famosa frase “*heredamos montes y legaremos forestas*”<sup>33</sup> (PASCUAL, 1868, p. 716). Pero

---

<sup>30</sup> Pascual se preciaba de ello en 1868: “*El real decreto de 18 de agosto de 1847, aprobando el reglamento orgánico de la escuela especial de Ingenieros de Montes, enriqueció las leyes patrias con el uso de la voz forestal*” (PASCUAL, 1868, p. 17).

<sup>31</sup> Incluso en España puede tener otros significados: en muchos lugares del valle del Ebro, tanto en Aragón como en Navarra, se llama “monte” también a los cultivos agrícolas de secano, es decir, como antónimo de huerta o regadío (FRAGO, 1982, p. 47; PÉREZ-SOBA, 1999, p. 9).

<sup>32</sup> Así, Pascual dice que en España el término “monte” se aplica “*a tierras montuosas, calvas, desnudas, desprovistas de vegetales o vestidas de plantas pigmeas, sitios ásperos, áridos y faltos de suelo, tal cual vez aprovechados para pastos, laberintos intrincados de barrancos profundos, de cerros empinados, de cumbres estrechas, de mesetas sinuosas y de canchales fragosos*” (PASCUAL, 1868, p. 30). Y en otro escrito anterior señalaba: “*la idea de monte incluye la idea de la vegetación espontánea, la de no requerirse para ello cultivo, la de estar hasta cierto punto abandonado el terreno al aprovechamiento caprichoso de las gentes*” (PASCUAL, 1853b, pp. 485-486).

<sup>33</sup> Este significado del término “foresta” como “monte humanizado” no tuvo éxito alguno.

la ingeniería de montes pronto avanza más que su fundador, y va descubriendo que su objeto de trabajo, en su diversidad, no reclama rígidas soluciones germánicas ideales, sino flexibles soluciones adaptadas a las reales y peculiares condiciones españolas<sup>34</sup>. Por eso ya a comienzos del siglo XX se habla entre los Ingenieros de Montes de la necesidad de crear una “selvicultura española”<sup>35</sup>, luego denominada “selvicultura mediterránea”.

Dentro de esta reivindicación de la peculiaridad ecológica española, el concepto de “monte” se revaloriza: no es un término tradicional a superar, sino que con toda su amplitud, abarca con acierto no ya sólo la realidad física del trabajo del ingeniero, sino también –dentro del ámbito del derecho– el bien jurídico a proteger. No es casual que la acertadísima Ley de Montes de 8 de junio de 1957 (en su artículo 1.2) introdujera por fin en el ordenamiento jurídico español una definición de monte que incluía (y aún hoy incluye, en las leyes que la han sucedido) los terrenos en que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto de éste. Esta definición se ha consolidado en la vigente Ley nacional de Montes de 21 de noviembre de 2003, que además, en su artículo 6.a) establece, en nuestra opinión con acierto, que a efectos de esa ley la palabra “forestal” significa “*todo aquello relativo a los montes*”. Obsérvese que de este modo la palabra principal, sustantiva, es la de “monte”, mientras que “forestal” es palabra adjetiva y subordinada a la anterior.

De este modo el legislador definió correctamente que el bien jurídico a proteger no se limita a los bosques, ni mucho menos; el desarrollo profesional de los Ingenieros de Montes había demostrado que el primigenio planteamiento selvicultor era sólo una faceta –que requería de importante reelaboración y ampliación– de la tarea a realizar (SILVA, 1999, p. 123), y que el objeto de esta tarea sería tanto la riqueza forestal española como, también y quizá especialmente, la “pobreza forestal española”<sup>36</sup>, al objeto de mejorarla. Por eso, la

---

<sup>34</sup> A comienzos del siglo XX “*se estaba abriendo paso la idea de que el tratamiento selvícola de bosque en nuestro país debía responder a enfoques y prácticas diferentes de los de otras latitudes, muy concretamente respecto a Centroeuropa, por las particulares condiciones geográficas, climáticas e incluso orográficas*” (CASALS, 1996, p. 292).

<sup>35</sup> Término acuñado en 1913 por el Ingeniero de Montes Antonio del Campo Larios (CAMPO, 1913). Poco después, Miguel del Campo y Bartolomé publicó un libro cuyo antetítulo era “Selvicultura española” (CAMPO, 1915).

<sup>36</sup> Permítaseme la digresión de explicar que esta expresión la tomo de una pequeña anécdota familiar. Mi madre preparó, a finales de la década de 1950, unas oposiciones a catedrática de instituto en Geografía e Historia, y uno de los temas se titulaba “la riqueza forestal española”, por lo que le pidió a mi padre que se lo preparara. Mi padre, con el esmero y la meticulosidad que le caracterizaban, le preparó un tema completísimo, pero se permitió la licencia de cambiarle el título por uno más realista: “la pobreza forestal española”. Como se ve, mi padre, además de tener un gran sentido del humor, sabía que su principal tarea como Ingeniero de Montes sería remediar la pobreza forestal.

expresión “monte” es la que mejor refleja la complejidad de la tarea de nuestra profesión. El propio Agustín Pascual, a pesar de preferir la palabra “forestal”, tituló uno de sus más programáticos escritos, para designar a la nueva disciplina científica, la expresión “Ciencia de Montes” (PASCUAL, 1853b), puesto que él entendía que dicha ciencia “*trata de relaciones mutuas y recíprocas, de conjuntos de unidad y variedad*” (PASCUAL, 1868, p. 71). Es decir: una ciencia ecosistémica.

Es más, si recordamos también que el término “monte” se usa también para designar a fincas concretas, vinculadas muchas veces con pueblos que son sus propietarios y que con ellas se han vinculado desde hace siglos –todos hemos oído hablar del “monte del pueblo tal”, pero nadie, me temo, del “ecosistema del pueblo tal”–, dicha palabra resulta ser ecosistémica hasta en el sentido de incluir al ser humano, de añadir a esa complejidad natural su relación con su propietario, con las poblaciones locales, y en general con los distintos usos, demandas y hasta expectativas sociales. Como suele pasar, una palabra tradicional (“monte”) ya contenía desde hace siglos las supuestamente nuevas ideas que están de moda en la más reciente literatura científica<sup>37</sup>, que considera los ecosistemas forestales como sistemas adaptativos complejos con gran diversidad de valores ecológicos y sociales, redescubriendo lo que ya sabían mis antecesores a mediados del siglo XIX.

No es por tanto de extrañar que fueran los Ingenieros de Montes los introductores en España de la geobotánica, ciencia que no se limitaba a describir la vegetación existente, sino que la ponía en relación con el clima, el medio terrestre y la acción humana. Agustín Pascual había aprendido esta ciencia en Tharandt, y ya en 1859 publicaría dos estudios geobotánicos sobre el conjunto de la Península Ibérica<sup>38</sup> (PASCUAL, 1859a, 1859b) que serían hitos en la ciencia española (Figura 9), y que fueron luego seguidos y desarrollados en décadas posteriores por otros brillantes Ingenieros de Montes. Así, nuestra profesión fue, en el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX, el principal núcleo científico que desarrolló en España las disciplinas fundamentales de la moderna ecología (PÉREZ-SOBA, 2020), precisamente por tener una orientación ecosistémica desde su misma fundación, desde su mismo nombre.

---

<sup>37</sup> Véanse, por ejemplo, BAKER *et al.* (2022) o PUETTMANN *et al.* (2016).

<sup>38</sup> Mediante estos dos trabajos, Pascual dividió la Península en distintas zonas según criterios geobotánicos plenamente modernos: los “Distritos forestales de la Península Ibérica” descritos en la *Memoria de los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857* (PASCUAL, 1859a), y posteriormente las “regiones, zonas de vegetación y distritos” que describió con detalle en su *Reseña agrícola de España*, publicada por la Comisión de Estadística General del Reino (PASCUAL, 1859b).

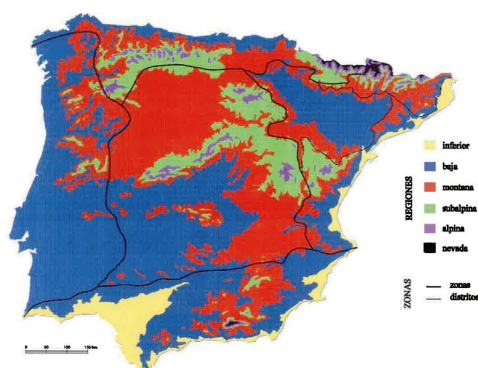


Figura 9: Mapa de zonas y regiones de vegetación de la Península Ibérica, dibujado por Vicente Casals en 1996 a partir de la descripción hecha por Agustín Pascual en su *Reseña agrícola de España* (PASCUAL, 1859b), considerado el primer texto científico geobotánico español. (Fuente: CASALS, 1996, p. 220).

Cabe, por último, subrayar que, para enfrentarse a la rica complejidad que encierra la breve y tradicional palabra “monte”, la formación de los Ingenieros de Montes en sus Escuelas Técnicas ha sido siempre llamativamente variada, hasta el punto de que se puede calificar como multidisciplinar. De hecho, permítanme decir que, aunque mis antecesores y yo mismo hemos estado gustosamente encuadrados en la sección de ciencias naturales de esta Real Academia, nos hemos formado en asignaturas relativas a todas las demás secciones. Quien, como yo hice, siguió en la Escuela de Ingenieros de Montes de Madrid el Plan de Estudios aprobado en 1976, debía superar asignaturas de ciencias exactas (álgebra lineal, cálculo infinitesimal, ampliación de matemáticas, estadística aplicada), de ciencias físicas (física, mecánica, mecanismos, termodinámica, motores, hidráulica), de ciencias químicas (química general, química orgánica, bioquímica, análisis instrumental), y claro está que de ciencias naturales (botánica, geobotánica, zoología, ecología, edafología, geología, anatomía y fisiología vegetales), además de las asignaturas estrictamente ingenieriles, de las relacionadas con la gestión forestal y de unas cuantas de ciencias sociales (como derecho, economía u organización de empresas). No es de extrañar, por tanto, que al contar con tan amplio bagaje formativo, los titulados en ingeniería de montes estén plenamente capacitados para desarrollar carreras profesionales en los ámbitos más diversos, algunos francamente alejados del forestal.

Una acertada expresión artística de esta relación entre la técnica y la biología en nuestra formación es el monumento que se conserva en el vestíbulo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid, y que fue inaugurado en 1966 con motivo de la

celebración en España del Sexto Congreso Forestal Mundial (Figura 10)<sup>39</sup>. Es un gran cardán hecho en madera, que fue el símbolo del mencionado Congreso, y que representa el enlace continuo y multidireccional entre la investigación biológica forestal y la investigación técnica forestal. Se escoge por tanto un cardán (un ingenioso sistema mecánico que permite transmitir la rotación entre dos ejes que no están alineados), para mostrar cómo dos realidades no alineadas pueden sin embargo confluir en un punto, de manera perfectamente coordinada, para transmitir una acción y obtener un resultado útil.



Figura 10: Monumento que se conserva en el vestíbulo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de Madrid, y que representa el símbolo del Sexto Congreso Forestal Mundial, celebrado en España en junio de 1966. Reza la inscripción de su pedestal: “VI Congreso Forestal Mundial / 1966 / Expresión cardánica del enlace continuo y multidireccional / de la relación entre la investigación biológica forestal y la investiga- / ción técnica forestal”. (Foto: Ignacio Pérez-Soba González).

Esa doble formación técnica y biológica tiene, en primer lugar, un valor profundo. Las matemáticas son una herramienta imprescindible para la comprensión de la naturaleza, hasta el punto de que está abierta desde hace siglos la duda filosófica sobre si las matemáticas son sólo una ciencia humana que permite interpretar la realidad, o si tal vez (como creía Galileo<sup>40</sup>) son la gramática con que está escrita la naturaleza (CARRILLO, coord., 2012),

<sup>39</sup> Una representación estilizada de ese monumento se usa como logotipo de la Fundación Conde del Valle de Salazar, encargada de las publicaciones de esa Escuela. A pesar de mis esfuerzos, no he podido saber el nombre del autor del monumento.

<sup>40</sup> Así, escribía en “El Ensayador”: “La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto” (GALILEI, 1623, p. 63).



tal como parece sugerir la presencia de patrones matemáticos asombrosamente exactos en muchas estructuras naturales. ¿Por qué, por ejemplo, las margaritas pueden tener distintos números de pétalos, pero no al azar, sino siempre uno que esté presente en la sucesión de Fibonacci? (CORBALÁN, 2009, p. 120). Pero además, y por otra parte, el conocimiento técnico y el biológico también se relacionan de forma sinérgica: nuestra técnica mejorará constantemente mediante la observación atenta, metódica y científica de la naturaleza, que nos enseña a (como decimos a menudo los Ingenieros de Montes), “hacer lo que pide el monte”.

## **6. La vigencia de estos paradigmas en la sociedad actual**

Hecho este somero repaso a algunos de los motivos que fundamentaron la creación y el nombre de nuestra profesión, comprobamos que se enraízan en una serie de paradigmas que podríamos resumir en tres: una vocación regeneracionista y de amor por la propia profesión ejercida con rigor y entrega; una visión que aprecia la diversidad de los ecosistemas forestales españoles como una riqueza y un reto de gestión; y un convencimiento de que es posible y deseable una relación del hombre con la naturaleza que sea beneficiosa para ambos. Ahora bien, y desgraciadamente, ninguno de ellos es bien comprendido en la sociedad actual, hasta el punto de que incluso hay quien procura (de modo consciente o no, y probablemente creyendo que obra conforme a un criterio de prudencia), desdibujarlos, o bien directamente ocultarlos, negarlos o cambiarlos por otros. Acabaré por ello mi discurso esbozando mi opinión exactamente contraria, puesto que creo que dichos paradigmas son plenamente vigentes, y que en ellos se halla una parte esencial de la aportación original que nuestra profesión hace a la sociedad, y por tanto de la justificación misma de su existencia.

Así, si nos referimos a la vocación regeneracionista, veo pocos valores que sean más necesarios en nuestra época y nuestra nación. Es de plena actualidad que recordemos la esencial importancia que para España tiene el que su administración pública se componga de profesionales con independencia política y profunda formación, convencidos íntimamente de la importancia de su labor y centrados en el interés general. Y, para los centenares de Ingenieros de Montes que trabajan en el sector privado, creo que también resulta útil recordar que en el origen de su profesión se halla esta llamada, no a la “excelencia” (palabra tan de moda que, sin embargo, encubre a veces sólo meros formalismos, o algo tan

absurdo como negar la posibilidad de error<sup>41</sup>), sino a algo que hoy es mucho más revolucionario en la sociedad actual: a ser feliz con el ejercicio de tu profesión, poner todo el cariño en la propia obra, y concluirla con la satisfacción del trabajo bien hecho. Así sea nuestro proceder en todos los ámbitos, públicos o privados, en los que ejerzamos nuestra profesión. Y tengamos muy presente esto, no vaya a ser que en un futuro indeseable (y esperemos que distópico) vuelvan los comisarios de montes, perfectamente reconocibles, aunque se escondan bajo cualquier nuevo nombre.

También es importante reivindicar, como creo haber hecho, el valor y la potencialidad de la palabra “monte”. Es verdaderamente paradójico que hoy, cuando está unánimemente aceptada la visión compleja de los ecosistemas terrestres, y la rica biodiversidad que supone la variedad de las realidades forestales presentes en España (es decir, los dos valores detectados de manera pionera por nuestra profesión), sea precisamente cuando (y desde hace años) el vocablo “monte” va siendo orillado y sustituido, incluso en el nombre de las instituciones oficiales y universitarias, por otros como “bosque”, “medio natural”, o incluso “biosistema”, a pesar de que todos éstos son menos tradicionales y más pobres en significado, por lo que suponen una visión mucho más parcial de la realidad ecológica forestal española y del alcance de la profesión.

Las personas que defienden estos nuevos términos dicen que la palabra “monte”, precisamente por su originalidad y carácter casi intraducible, llama a confusión en el ámbito internacional, y en particular tiene un difícil encaje con la legislación europea. En respuesta, hay que decir que no fue ningún estorbo para que Ingenieros de Montes españoles tan brillantes como Javier Prats Llauradó, Fernando Barrientos Fernández, Ramón Clopés Boix, Antonio Pérez-Soba Baró o Antonio Monzón Perala, entre otros muchos, desarrollaran una importantísima labor en la FAO y en multitud de misiones internacionales (VÉLEZ, 2022). Y en cuanto a la preponderancia del término “bosque” en el lenguaje burocrático y normativo de la Unión Europea, me resulta evidente que se debe, simplemente, a una correlativa y excesiva preponderancia en esa organización de la visión forestal centroeuropea, cuyo paradigma casi exclusivo es el bosque denso, y en particular el boreal, el

---

<sup>41</sup> A pesar de que incluso la obra clásica sobre la excelencia organizacional señala dicho comportamiento como absurdo: “*La cultura dominante en la mayoría de las grandes compañías exige castigo por un error, sin importar qué tan útil, pequeño o invisible sea. Esto es especialmente irónico porque el ancestro más noble de la actual racionalidad en los negocios se llamaba gerencia científica. La experimentación es la herramienta fundamental de la ciencia: si experimentamos de manera exitosa, por definición cometemos muchos errores*” (PETERS y WATERMAN, 1982, p. 48). La cita anterior es de la edición española de HarperCollins Español (2017, p. 76).

semiboreal y el alpino, que son muy impresionantes y productivos, pero cuya fisonomía es simple y poco diversa en especies y cuyo uso abrumadoramente dominante es el maderero. Poco que ver con los montes españoles, multifuncionales, pluriespecíficos y diversos<sup>42</sup>.

Así pues, tenemos en España (y en otros países mediterráneos, así como en Portugal) una variedad ecológica especialmente valiosa que falta en el Norte y el centro de Europa, ¿y pretendemos renunciar incluso a su nombre? Sería, no sólo negar la realidad física de nuestra nación, sino un error estratégico: vender nuestra primogenitura por un plato de lentejas, o (por usar una expresión más castiza), hacer un pan con unas tortas. En el lenguaje científico y técnico, “*la fuerza que puedan tener los términos como soporte de las ideas que sustentan procede sobre todo de esas ideas y no de las condiciones de comunicación*” (GUTIÉRREZ RODILLA, 1998, p. 89). En la palabra “monte” se condensaron ideas potentes, muy pioneras en su tiempo, y muy certeras para definir la realidad ecológica española: lo inteligente es reivindicarla como una riqueza, no esconderla como una vergüenza. Es importante que la sociedad española, y en especial sus legisladores y sus instituciones, conserven, usen con cuidado y acierto, y redescubran toda la actualidad y potencialidad del significado ecosistémico del tradicionalísimo término “monte”.

Y, por último, sin duda lo más complicado, y por eso también lo más importante, es explicar a la sociedad española que es posible –hasta normal– una actuación positiva del hombre sobre la naturaleza. Y es que se da en nuestra nación un marcadísimo divorcio entre su realidad física y su cultura. Me explico. Gracias, en gran medida, al trabajo de la Administración Forestal, España ha llegado a ser un país, objetivamente, muy forestal: no es ya tanta la “pobreza forestal española”, porque según el Tercer Inventario Forestal Nacional, hay en España 27,5 millones de hectáreas de montes (el 54,3% del territorio nacional), de las cuales casi 15 (casi el 30% del territorio) son montes arbolados densos. Y, sin embargo, al mismo tiempo padece una pavorosa incultura forestal.

El ciudadano español medio actual cree poco menos que un crimen la corta de cualquier árbol, cualquiera que sea el motivo<sup>43</sup>. Es frecuente encontrar personas, e incluso instituciones, que evitan usar madera, papel o cartón “para salvar a millones de árboles” (dicen

---

<sup>42</sup> Por ejemplo, QUEZEL *et al.* (1999) demostraron que la riqueza en especies leñosas era casi el doble en los bosques mediterráneos que en los europeos.

<sup>43</sup> Me viene a la cabeza un verso de la letra de la (por otra parte, preciosa) canción del Credo de la “Misa Campesina”, estrenada en 1975 por el compositor y cantautor nicaragüense Carlos Arturo Mejía Godoy, en concreto el que hace referencia a “*los bosques mutilados / por el hacha criminal*”. Ni el hacha tiene por qué ser criminal (igual que no es lo es un cuchillo), ni cortar árboles necesariamente mutila los bosques, como hemos justificado ampliamente. Es cierto que ese verso es de hace casi medio siglo y fue escrito desde la perspectiva de un país concreto, pero es un ejemplo paradigmático de este prejuicio cuya falsedad, en lo que a España se refiere, denunciamos.

ellos), cuando, como hemos visto, nuestra sociedad tiene a su servicio a los profesionales y a la ciencia que aseguran la producción sostenible y renovable de los recursos madereros. El asunto llega a lo risible cuando encontramos en el comercio lápices anunciados como “ecológicos” porque están hechos de plástico. Y todo, en un país que lleva décadas promoviendo muy activamente una educación ambiental que sin duda ha conseguido grandes logros en otros aspectos, pero no, desde luego, en formar forestalmente a nuestra sociedad; de hecho, los textos escolares abundan en afirmaciones inexactas y prejuicios contrarios a la ciencia forestal. Ya hemos contado la paliza que en 1902 recibió García Cañada por señalar para su corta los árboles pequeños y sin porvenir, en lugar de los grandes y vigorosos. Hoy mis compañeros reciben a veces un linchamiento en las redes sociales si cortan ese mismo tipo de árboles sin porvenir, pero ahora porque los agresores creen que no hay que cortar ningún árbol, nunca.

¿Cómo hemos llegado a esta desoladora situación? Quizá una anécdota nos pueda ayudar a responder. Hace muy poco, leí el comentario de una persona (cuya profesión, paradójicamente, no era ajena al sector forestal) que criticaba que los Ingenieros de Montes creamos que sabemos gestionar un monte “mejor que la propia naturaleza”. Pero sin duda esta persona, cuando caiga enferma, acudirá al médico y tomará medicinas, o se someterá a intervenciones quirúrgicas si es preciso, puesto que sabe que, en efecto, el ser humano sabe curar las enfermedades en general mejor que la naturaleza, como evidencia el espectacular incremento de la esperanza de vida de la humanidad en el siglo XX. Tal vez sucede que sólo se tiene una visión positiva de la ciencia y de la técnica cuando notamos que mejoran directamente nuestro bienestar o favorecen nuestros intereses personales. Y la población urbana, que es una abrumadora mayoría cuantitativa en España, cree que lo único para lo que sirven los montes es para su ocio y recreo: no tiene en cuenta ni la necesidad de obtener recursos renovables ni la de promover empleo y riqueza rural. Lo único que espera de los montes es encontrarlos siempre a su disposición como un parque temático al servicio del turista, que además ha de responder a su propia idea absolutamente sesgada e idealizada del mundo rural y la naturaleza. Así que nada de cortar árboles, que es muy antiestético.

Evidentemente, esa pretensión es egoísta. Por supuesto que el uso recreativo y cultural, que principalmente es realizado por población urbana, es una de las principales funciones que han de prestar los montes. Pero no es la única, ni debe ser la predominante en todos los casos, porque los montes han de ser multifuncionales, atendiendo tanto al pastor como al cazador, tanto a la sociedad que necesita productos forestales, como a quien desea el

contacto terapéutico con la naturaleza. Para todo hay tiempo y lugar. Y no debemos olvidar que mejor derecho tiene a los productos y servicios del monte su propietario que su visitante.

Pero además es también una pretensión irreal, que ignora tanto la historia como las leyes básicas de la ecología. En primer lugar, todos los paisajes de España, como los de todos los países industrializados, son en mayor o menor medida paisajes construidos por el hombre, en el sentido de que son resultado de la alteración antrópica; pero el urbanita, a causa de lo que acierto se ha calificado como “*el embeleso por el espacio extraurbano en una sociedad hiperurbanizada*”, percibe cualquier territorio poco edificado como “natural” o “virgen”, aunque no lo sea en absoluto (FOLCH y BRU, 2017, pp. 59 y 61). Y en segundo lugar, el monte no puede ser una foto fija, porque los ecosistemas son siempre dinámicos: esa “foto” que tanto gusta al visitante variará en el futuro aunque el hombre deje de actuar sobre ella; y –como hemos dicho antes– lo hará mediante perturbaciones que a menudo serán violentas. En realidad, lo que padece ese urbanita es el llamado “síndrome del descubridor”: cree que ese monte que él ve por primera vez y le deslumbra por su belleza debe ser conservado tal cual lo ha descubierto, e ignora o desprecia los procesos, actividades y personas que, precisamente, han originado el estado actual del monte (SERRADA, 2016). En definitiva, recordando la cita de Chesterton con la que abrí este discurso, sufre un “idealismo egoísta”, o un “egoísmo irreal”, que se sostiene sólo mediante la irracionalidad, prescindiendo de la ciencia –que requiere tiempo y paciencia–, y limitándose a emociones, prejuicios y creencias, que permiten dar a todo una respuesta rápida, aunque sea falsa.

La sociedad española, en su conjunto, debe superar esa visión unidimensional y errónea, y reconciliarse con sus montes, entendiéndolos en su pleno contexto histórico, ecológico, social y económico. Ha de sacar del abandono, tanto material como cultural, más de la mitad de la superficie de nuestro país, que es también el principal ámbito territorial de nuestra flora y fauna silvestres y supone un potencial enorme para el desarrollo rural. Y para ello ha de descubrir y valorar el inmenso bagaje científico y técnico que los Ingenieros de Montes hemos aportado a nuestra nación, y que ha dado unos resultados que son legítimo motivo de prestigio para la ingeniería española en todo el mundo. Nosotros, por nuestra parte, hemos de recordar que (como escribía Bernardo de Chartres allá por el siglo XII<sup>44</sup>) somos enanos sentados en los hombros de gigantes, y que ello nos impone la

---

<sup>44</sup> La cita completa es así: “*Somos como enanos subidos a hombros de gigantes, de tal modo que podemos ver más cosas que ellos y más lejos, no porque nuestra vista sea más penetrante ni mayor nuestra talla, sino porque estamos más altos gracias a su estatura de gigantes*” (citado en FUENTE, 2002, p. 220). Isaac Newton escribió, ya en el siglo XVII, una frase muy similar, que es la que más habitualmente se cita.

gran responsabilidad de estar a la altura de nuestros antecesores, dando respuesta a los nuevos retos que cada día nos plantea nuestra profesión: porque somos Ingenieros; porque somos de Montes.

Muchas gracias por su atención y por su paciencia.

He dicho.

## 7. Bibliografía citada

AULLÓ COSTILLA, Manuel (1945). “El Escudo del Cuerpo de Ingenieros de Montes”. *Montes*, n.º 6, pp. 363-365.

BAKER, Patrick J.; LARSEN, David R. y SAXENA, Alark (Eds.) (2022). *Forests as complex social and ecological systems: a Festschrift for Chadwick D. Oliver*. Springer International Publishing, 334 pp.

BENVENISTE, Émile (1974). “Genèse du terme scientifique”, en BENVENISTE, Émile, *Problèmes de linguistique générale*, tomo II, pp. 247-253. Gallimard, París.

CABRERA BONET, Miguel (2022). “Al margen de prejuicios urbanos: cortar (árboles) no es perjudicar”. Conferencia en el Ateneo de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, 27 de abril de 2022. El vídeo de la conferencia está disponible en internet.

CALAMA SAINZ, Rafael; GORDO ALONSO, Javier; MANSO GONZÁLEZ, Rubén y PARDOS MÍNGUEZ, Marta (2022). “La regeneración natural de *Pinus pinea*: veinte años de lecciones aprendidas”. Disponible en internet.

CALVO SÁNCHEZ, Luis (2001). *La génesis histórica de los montes catalogados de utilidad pública (1855-1901)*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 407 pp.

CAMPO BARTOLOMÉ, Miguel del (1915). *Selvicultura española. Observaciones hidrológico-forestales en el monte “La Jurisdicción”*. Imprenta alemana, Madrid, 25 pp.

CAMPO LARIOS, Antonio del (1913). “Nuevos rumbos”. *Revista de Montes*, n.º 878, pp. 565-570.

CARRILLO TRUEBA, César (coord.) (2012). *Matemáticas: la gramática de la naturaleza. El lenguaje de la complejidad y los fenómenos no lineales*. UNAM-Siglo XXI, México, 222 pp.

CASALS COSTA, Vicente (1996). *Los Ingenieros de Montes en la España contemporánea 1848-1936*. Ediciones del Serbal, Madrid, 432 pp.

CHESTERTON, Gilbert Keith (1901). “A defence of humility”, en *The Defendant*, pp. 131-137. J.M. Dent and Sons, London. Citamos por esta edición en español: “Una defensa de la humildad”, en *El acusado*, Espuela de plata, Sevilla, 2012.

- CODORNÍU Y STÁRICO, Ricardo (1913). “Balance forestal de 1870 a 1913”. *Revista de Montes* n.º 882, pp. 705-716.
- COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MONTES EN ARAGÓN (2021). *Informe técnico del Colegio oficial de Ingenieros de Montes en Aragón acerca del aprovechamiento de madera en pie de pino albar (Pinus sylvestris) que está previsto en la tercera revisión del proyecto de ordenación del monte de utilidad pública n.º 12 de los de la provincia de Teruel, denominado “Vega del Tajo”, propiedad de la Ciudad y de la Comunidad de Albarracín*. Disponible en internet.
- CORBALÁN YUSTE, Fernando (2009). “La proporción áurea, el diseño y la naturaleza”, en GIMÉNEZ RODRÍGUEZ, Joaquín (coord.), *La proporción: arte y matemáticas*, pp. 103-122. Editorial Graó, Barcelona.
- COROMINAS VIGNEAUX, Joan (1987). *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Tercera edición muy revisada y mejorada*. Editorial Gredos, Madrid, 628 pp.
- DIRECCIÓN GENERAL DE MONTES, CAZA Y PESCA FLUVIAL (1940). *Inauguración en la Escuela Especial de Ingenieros de Montes del curso 1940-41 y homenaje a los ingenieros y alumnos de Montes caídos por Dios y por España*. Ministerio de Agricultura, Madrid, 55 pp.
- FOLCH GUILLÉN, Ramón y BRU BISTUER, María Josepa (2017). *Ambiente, territorio y paisaje. Valores y valoraciones*. Editorial Barcino (Barcelona), y Fundación AQUÆ (Madrid), 237 pp.
- FRAGO GRACIA, Juan Antonio (1982). “Toponimia navarroaragonesa del Ebro (IV): orónimos”. *Archivo de filología aragonesa*, XXX-XXXI, pp. 23-61.
- FRÖHLICH, Joachim (1995). *Heinrich Cotta: Briefwechsel, Biographie, Erinnerungen*. Burgen- und Geschichtsverein Tharandt, 87 pp.
- FUENTE FREYRE, José Antonio de la (2002). *La biología en la Antigüedad y la Edad Media*. Ediciones Universidad de Salamanca, 260 pp.
- GALILEI, Galileo (1623). *El ensayador*. Traducción, prólogo y notas de José Manuel Revuelta Aguilar (1981). Editorial Aguilar, Buenos Aires, 343 pp.
- GARCÍA CAÑADA, Nicolás Ricardo (1919). “Los torrentes de erosión aragoneses. Discurso leído por el académico D. N. Ricardo García Cañada en el acto de su recepción en la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza”. *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza*, Tomo IV, pp. 213-271. Se publicó también posteriormente en la revista *Producción*, números 22, 23, 24 y 26 (año 1920).

GARCÍA GÜEMES, Carlos y CALAMA SAINZ, Rafael (2015). “La práctica de la silvicultura para la adaptación al cambio climático”, en HERRERO MÉNDEZ, Asier y ZAVALA GIRONÉS, Miguel Ángel de (Eds.), *Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: impactos, vulnerabilidad y adaptación en España*, pp. 501-512. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

GARCÍA LÓPEZ, Javier María y CEBALLOS ARANDA, José (2020). *Saber es hacer. Memorias de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes en San Lorenzo de El Escorial (1869-1914)*. Fundación Conde del Valle Salazar y Ayuntamiento de San Lorenzo de El Escorial, Madrid, 639 pp.

GARCÍA PEREDA, Ignacio (2021). *Agustín Pascual y los inicios de la dasonomía en España*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Madrid, 258 pp.

GIL SÁNCHEZ, Luis (2003). “La voz “montes” y la transformación histórica del espacio arbolado”. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, n.º 16, pp. 19-29.

GIL SÁNCHEZ, Luis (2007). “La Ciencia de Montes”, en VV.AA., *Atlas Forestal de Castilla y León*, tomo I, pp. 193-236. Junta de Castilla y León, Valladolid.

GONZÁLEZ DONCEL, Inés, GARCÍA PEREDA, Ignacio y GIL SÁNCHEZ, Luis (2018). *Primeros pasos de la política forestal en España: Agustín Pascual (1818-1884)*. Fundación Conde del Valle de Salazar, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y Medio Natural, Madrid, 126 pp.

GUTIÉRREZ RODILLA, Bertha María (1998). *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Península, Barcelona, 381 pp.

HEROS Y DE LAS BÁRCENAS, Martín de los (1842). *Memoria que acerca del estado de la Real Casa y Patrimonio, y su administración en los últimos cinco meses de 1841 presenta al Excmo. Señor Tutor de S.M. D. Agustín Arguelles el Intendente General en comisión de la misma*. Aguado, Madrid, 105 pp.

JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES (1855). *Real Decreto de 26 de octubre de 1855 para la ejecución de la Ley de 1º de mayo del mismo año en la parte relativa a la desamortización de los montes y el informe emitido con este objeto por la Junta Facultativa del Cuerpo de Ingenieros del ramo*. Imprenta del Colegio de sordomudos, Madrid, 104 pp.

LORENTZ, Bernard y PARADE, Adolphe (1855). *Cours élémentaire de culture des bois, créé à l'École royale forestière de Nancy. Troisième édition revue et augmentée*. Madame Huzard (París) y Grimblot et veuve Raybois (Nancy), 652 pp.



MADRIGAL OLMO, Javier; GUIJARRO GUZMÁN, Mercedes; CARRILLO GARCÍA, Cristina y HERNANDO LARA, Carmen (2018). “Gestión post-incendio como apoyo a la regeneración natural en áreas quemadas”, en GARCÍA NOVO, Francisco; CASAL, Mercedes y PAUSAS, Juli G. (Edits.), *Ecología de la regeneración de zonas incendiadas*, pp. 61-74. Academia de Ciencias Sociales y del Medio Ambiente de Andalucía, Sevilla.

MITECO (2021). *Anuario de Estadística Forestal 2019*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), Madrid, 176 pp.

OLIVER, Chadwick Dearing y LARSON, Bruce C. (1990). *Forest Stand Dynamics*. McGraw-Hill Book Company, New York, 467 pp.

ORTEGA Y GASSET, José (1951). “El mito del hombre allende la técnica”. Conferencia en las «Darmstädter Gespräch» de 1951. Publicada en *Obras Completas*, tomo IX, pp. 617-624. Revista de Occidente, Madrid (1962).

PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín (1853a). “Escuelas de Montes”, en ESTEBAN COLLANTES, Agustín y ALFARO MORENO, Agustín (Dirs.), *Diccionario de Agricultura Práctica y Economía Rural*, Tomo IV, pp. 564-575. Imprenta de Antonio Pérez Dubrull, Madrid.

PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín (1853b). “Ciencia de Montes”, en ESTEBAN COLLANTES, Agustín y ALFARO MORENO, Agustín (Dirs.), *Diccionario de Agricultura Práctica y Economía Rural*, Tomo IV, pp. 485-564. Imprenta de Antonio Pérez Dubrull, Madrid.

PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín (1859a). “Croquis, reconocimientos forestales, planos, detalles de inventarios de montes, de sus ordenamientos y de aprovechamientos generales”, en *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición General de 1857*, Tomo I, pp. 237-260. Imprenta Nacional, Madrid.

PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín (1859b). “Reseña agrícola de España”, en *Anuario estadístico de España correspondiente al año de 1858 formado por la Comisión de Estadística General del Reino*, pp. 93-161. Imprenta Nacional, Madrid.

PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín (1868). “Sobre el vocablo Forestal”. *Revista Forestal, Económica y Agrícola*, volumen I, pp. 17-38, 65-80, 306-346, 538-546, 631-639 y 709-716.

PEMÁN GARCÍA, Jesús y PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio (2013). “Los Ayerbe: tres Ingenieros de Montes altoaragoneses y su aportación a la hidrología forestal española”. *Lucas Mallada. Revista de Ciencias*, n.º 15, pp. 99-160.

PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio (1999). *Los montes, patrimonio natural*. Caja de Ahorros de la Inmaculada de Aragón (CAI), Zaragoza, 110 pp.

PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio (2016). “Los montes del Real Patrimonio y la Desamortización (1811-1879)”. *Revista de Administración Pública*, n.º 199, pp. 93-152.

- PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio (2020). “Los Ingenieros de Montes y los primeros mapas geobotánicos y ecológicos de España”. *Montes*, n.º 139, pp. 72-74.
- PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio y HERNÁNDEZ JIMÉNEZ, Álvaro (2021). *Los inicios de la repoblación forestal en la provincia de Zaragoza (1859-1936)*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid, 392 pp.
- PÉREZ-SOBA DIEZ DEL CORRAL, Ignacio y SILVA SUÁREZ, Manuel (2002). “Historia del emblema de los forestales españoles”. *Montes*, n.º 68, pp. 47-59.
- PESET REIG, Mariano y PESET REIG, José Luis (1974). *La Universidad española. Siglos XVIII y XIX. Despotismo ilustrado y revolución liberal*. Taurus, Madrid, 807 pp.
- PETERS, Thomas J. y WATERMAN, Robert H. (1982). *In Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies*. Harper & Row, New York, 360 pp.
- PUETTMANN, Klaus J.; COATES, K. David y MESSIER, Christian (2016). *Crítica de la silvicultura. El manejo para la Complejidad*. Asociación Cultural y Científica Iberoamericana, Madrid, 289 pp.
- QUEZEL, Pierre; MEDAIL, Frédéric; LOISEL, Roger y BARBERO, Marcel (1999). “Biodiversidad y conservación de las especies forestales de la cuenca del Mediterráneo”. *Unasylva*, n.º 197, pp. 21-28.
- QUINTANILLA FISAC, Miguel Ángel (1998). “Técnica y cultura”. *Teorema. Revista internacional de filosofía*, vol. 17, n.º 3, pp. 49-69.
- SACHS, Jeffrey (2014). *La era del desarrollo sostenible. Nuestro futuro está en juego: incorporemos el desarrollo sostenible a la agenda política mundial*. Edición española de 2015 de Ediciones Deusto, Barcelona, 608 pp.
- SCHMITT, Otto H. (1969). “Some Interesting and Useful Biomimetic Transforms”, en *Proceedings Third International Biophysics Congress, Boston, Mass., Aug. 29-Sept. 3, 1969*, p.297.
- SERRADA HIERRO, Rafael (2011). *Apuntes de Selvicultura*. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal, Universidad Politécnica de Madrid, 502 pp.
- SERRADA HIERRO, Rafael (2016). “La elección del tratamiento selvícola y los obstáculos para aplicarlo”. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, n.º 42, pp. 91-110.
- SEVILLA MARTÍNEZ, Froilán (2008). *Una teoría ecológica para los montes ibéricos*. Instituto de Restauración y Medio Ambiente S.L., León, 715 pp.
- SILVA SUÁREZ, Manuel (1999). *Uniformes y emblemas de la ingeniería civil española*. Institución Fernando el Católico, Zaragoza, 251 pp.

SILVA SUÁREZ, Manuel (2004). “Sobre técnica e ingeniería: en torno a un excursus lexicográfico”, en SILVA SUÁREZ, Manuel (Coord.), *Técnica e ingeniería en España, Vol. I (El Renacimiento: de la técnica imperial y la popular)*, pp. 23-62. Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza.

SILVA SUÁREZ, Manuel (2006). *Ingeniería y Universidad. Sobre dos conmemoraciones y un ámbito de investigación pluridisciplinar*. Universidad de Zaragoza, 97 pp + apéndice 16 pp.

UICN, PNUMA y WWF (1980). *Estrategia Mundial para la Conservación. La conservación de los recursos vivos para el logro de un desarrollo sostenible*. UICN, Gland, Suiza, 59 pp. + mapas.

VAQUERO GARCÍA, Alberto (2021). “Actuaciones presupuestarias y fiscales de las administraciones locales para evitar el despoblamiento en el medio rural: situación actual y líneas de mejora”. *Presupuesto y Gasto Público*, n.º 102/2021, pp. 151-166.

VÉLEZ MUÑOZ, Ricardo (2022). “La contribución de los Ingenieros de Montes españoles a las actividades de la FAO”. *Montes*, n.º 150, pp. 6-7.

WALLERSTEIN, Immanuel Maurice (1996). *Abrir las ciencias sociales: Informe de la Comisión Gulbenkian para la reestructuración de las ciencias sociales*. Siglo XXI, México, 114 pp.

XIMÉNEZ DE EMBÚN Y OSEÑALDE, Joaquín (1913). “Año nuevo, vida nueva”. *Revista de Montes*, n.º 882, pp. 717-718.

XIMÉNEZ DE EMBÚN Y OSEÑALDE, Joaquín (1933). “La repoblación forestal en sus relaciones con el régimen de los ríos”, en *Plan nacional de obras hidráulicas*, tomo III, pp. 371-460. Reedición de MOPTMA y CEDEX, Madrid.

XIMÉNEZ DE EMBÚN Y OSEÑALDE, Joaquín, y AZPEITIA FLORÉN, Florentino (1931). *Ensayos forestales. Medidas que podrían dictarse por el poder público, para estimular entre los Ayuntamientos, empresas y particulares la obra de la repoblación forestal en España*. Imprenta editorial Gambón, Zaragoza, 114 pp.

