

II.- EL CONOCIMIENTO FORESTAL

"... esos pasos de gigante que las Ciencias naturales han dado en nuestros días, deben servir de estímulo en sus tareas, principalmente a los naturalistas jóvenes, a los que, por el vigor de su edad, pueden alternar el estudio tranquilo en las bibliotecas con el trabajo fatigoso de la investigación en el campo; a los que, sin desmayos y con fe sincera en el progreso de esas ciencias (y a ellas sólo me refiero), pueden contribuir con mayor eficacia al adelanto de las mismas; a los que al triste, al desconsolador Ignorabimus de Du-Bois Reimond, pueden oponer, como Häckel, un animoso, un enérgico Impavidi progrediamur."

Máximo Laguna, "La vida vegetal en las diversas edades geológicas", 1890.

CAPÍTULO 3

EL ESPACIO FORESTAL Y LA REGIONALIZACIÓN DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

En abril de 1844 y en noviembre de 1845 dos viajeros llegaron a España. Porcedían de Sajonia y tenían una edad parecida, pues respectivamente habían nacido en 1821 y 1818; ambos estaban vinculados a la tradición liberal y se habían iniciado en el trabajo científico en una institución parecida, el Jardín Botánico de Leipzig, en un caso, y el Jardín Botánico de Madrid, en el otro. Moritz Willkomm y Agustín Pascual, los dos personajes a que nos referimos, desempeñaron a partir de mediados del siglo XIX un papel importante en el desarrollo del conocimiento científico, dejando una huella destinada a perdurar durante largos años.

La llegada a España de los viajeros se debía a razones bien distintas. Agustín Pascual regresaba en 1845 a España después de haber cursado estudios de ingeniería forestal en la escuela de Tharandt, donde había sido pensionado por la Casa Real en 1842. Moritz Willkomm vino a España siguiendo el consejo de Gustav Kunze, director del Jardín Botánico de Leipzig, del que era ayudante, que le indicó este país como adecuado para realizar un viaje científico que le permitiera, además, alejarse de Sajonia donde al parecer tenía problemas políticos a causa de sus ideas liberales. En este primer viaje de 1844, que en principio debía tener una duración de un año pero que se prolongó hasta 1846 gracias a la ayuda que le facilitó el barón von Roemer¹, se encuentra la génesis del interés de Willkomm por España, interés que ya no le abandonaría el resto de su vida.

El nacimiento de la geobotánica en España.

En 1896, un año después de la muerte de Willkomm, fue publicada su obra póstuma, *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel* (Fundamentos de la distribución de las plantas en la Península Ibérica), primer volumen del ambicioso proyecto de monografías sobre *Die Vegetation der Erde* dirigido por A. Engler y O. Drude. Los *Grundzüge* constituyen una obra fundamental de la geobotánica peninsular y verdadera culminación del enfoque clásico de tal disciplina en lo que a España se refiere. Cuarenta y cuatro años antes, en 1852, el mismo Willkomm había inaugurado tal tradición con *Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation*² (Las costas y las estepas de la Península Ibérica y su vegetación), que representó una verdadera revolución del conocimiento geobotánico peninsular y suscitó el polémico y largamente discutido tema de la existencia de estepas en España. Entre una y otra, Willkomm publicó numerosos trabajos dedicados a la Península, entre los cuales hay que mencionar el *Prodomus florae hispanicae* (1861-1893, en colaboración con Johan Lange, 3 vols.) y una obra de geografía, *Die Pyrenäische Halbinsel*³.

El origen de *Las costas y las estepas de la Península Ibérica* se encuentra en la impresión que la vegetación peninsular despertó en Willkomm durante su primer viaje de 1844-46, que le movió a venir nuevamente a España en 1850 para proceder a su estudio más detallado⁴; el trabajo le sirvió para acceder a la cátedra de la Universidad de Leipzig⁵, en la que permaneció entre 1852 y 1855. La referencia a la "impresión" que le produjo el país, su vegetación y, de forma especial, sus zonas semidesérticas - que calificó de "estepas" - con toda seguridad tienen que ver con el espíritu romántico en el que se había formado y que se refleja en el relato que en 1847 publicó con el título de *Zwei Jahre in Spanien und Portugal* (Leipzig y Dresde, 1847, 3 vols.), donde el rigor de la descripción del naturalista deja un lugar al literato cuando, al decir de Bauer, describe con entusiasmo poético el cuadro de las plantas de las montañas, el encanto de las bailarinas andaluzas o la magia de los jardines de la Alhambra⁶. En este contexto es inevitable pensar en Humboldt y sus *Cuadros de la Naturaleza*, cuyo primer capítulo se titula precisamente "Estepas y desiertos", espacios que como es sabido ejercieron una fuerte atracción sobre los viajeros románticos. Por otra parte la influencia de Humboldt es claramente manifiesta en la obra.

Hacia 1850 la situación de los estudios botánicos y geobotánicos en España distaba mucho de ser floreciente. La interesante labor desarrollada por diversas personalidades vinculadas al Jardín Botánico de Madrid en las últimas décadas del siglo XVIII y primeros años del XIX quedó bruscamente interrumpida por la guerra de la Independencia y luego por la reacción fernandina. En el terreno concreto de la geobotánica, la obra iniciada por Cavanilles y continuada por algunos de sus discípulos, en especial por Lagasca y Rojas Clemente, se vio profundamente afectada por tales acontecimientos, que llevaron a Lagasca al exilio en 1823, a Clemente a la marginación -falleciendo en 1827-, a la frustración de sus respectivos proyectos científicos e incluso a la pérdida de parte importante de los trabajos ya realizados.

La guerra, los conflictos políticos y los mismos enfrentamientos entre los propios miembros del Jardín Botánico llevaron a la decadencia de éste, sin que la mejora del clima político y científico que siguió a la muerte de Fernando VII diera lugar a la recuperación de su anterior brillo intelectual, a pesar de los esfuerzos de algunas personalidades, como Antonio Sandalio de Arias o el mismo Lagasca, incorporado de nuevo al Jardín en 1834 pero que falleció unos pocos años después, en 1839. En la década de 1840, los dos principales científicos que continuaron tan maltrecha tradición fueron Miguel Colmeiro y Vicente Cutanda, este último discípulo de Demetrio Rodríguez, compañero y sucesor de Lagasca al frente del Jardín Botánico. Tanto Colmeiro como Cutanda, que se iniciaron en la actividad científica a principios de 1840, fueron profesores de Geografía Botánica, debiéndoseles algunos trabajos estimables. Con ambos mantuvo estrechas relaciones Willkomm: Miguel Colmeiro fue su contacto en España a su llegada en 1844 y sus trabajos los utilizó ampliamente en la elaboración de su propia obra, algunas partes de los cuales tradujo al alemán; Vicente Cutanda acompañó a Willkomm en alguna de sus excursiones de herborización, y fue amigo y mentor de sus trabajos en España⁷.

Toda esta tradición geobotánica⁸ española fue exhaustivamente estudiada por Willkomm para la realización de su investigación sobre las estepas, a la que hay que añadir las contribuciones de una serie de autores extranjeros que por diversas circunstancias desarrollaron algunos trabajos valiosos sobre aspectos o partes de vegetación peninsular. Entre ellos y en lo que se refiere a los primeros años del siglo XIX, se encuentran algunos médicos militares y oficiales

franceses que estuvieron en España durante la ocupación napoleónica, como León Dufour y sobre todo Jean Baptiste Bory de Saint-Vincent, autor de una obra muy apreciada por Willkomm titulada *Guide du voyageur en Espagne*, publicada en 1823⁹. Entre sus contemporáneos, Willkomm tomó en consideración sobre todo a Edmon Boissier y a Georges Fronçois Reuter, ambos autores de trabajos de contenido botánico y geobotánico sobre algunas partes de la Península¹⁰.

Los terrenos que tradicionalmente en España se habían conocido con el nombre de *salitrosos*, *saladares*, *sosares*, *algaidas*, etc. ya habían llamado la atención a algunos naturalistas, como el discípulo de Linneo, Pedro Loeffling (1729-1756), e incluso tratados desde el punto de vista de su papel económico por Mariano Lagasca en un notable trabajo de 1818 titulado "Del cultivo y aprovechamiento de la barrilla, salicor, algazul y otras plantas saladas"¹¹. Fueron estudiados con detalle por Willkomm durante su viaje de 1850, dándoles el nombre de *steppe* y caracterizándolos como *planum salsuginosum*; los resultados de sus investigaciones se publicaron en 1852 bajo el título ya citado de *Die Strand - und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation*.

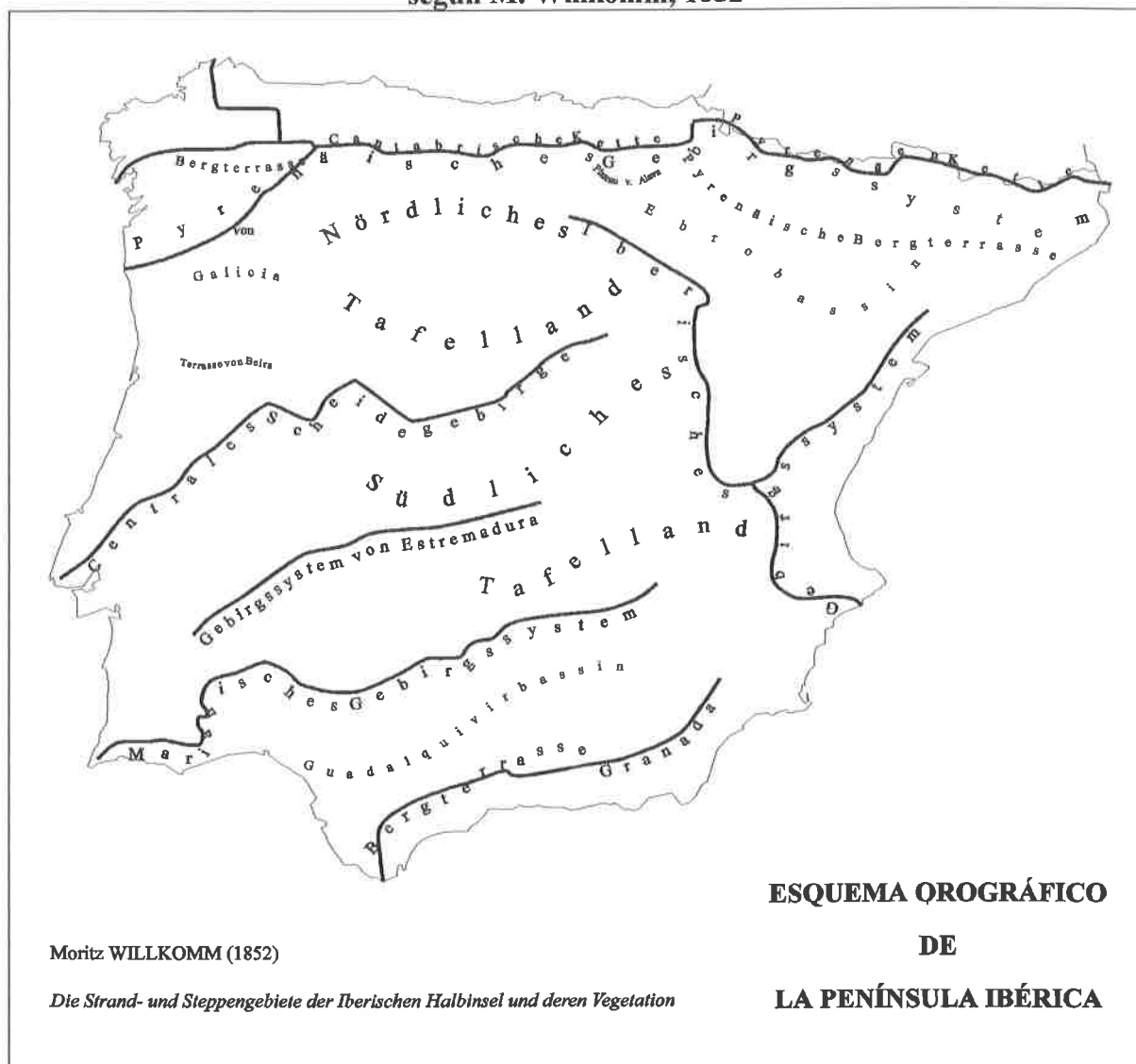
La obra revistió importancia no solo porque daba a conocer por primera vez de forma amplia y detallada la existencia en España de tales *steppe*, que hasta aquel momento se consideraba que en Europa solo existían en Hungría, lo que le confería un cierto carácter de "descubrimiento", sino también porque la obra incorporaba aspectos metodológicos, analíticos y expositivos del mayor interés para la geobotánica peninsular que, como veremos, iban mucho más allá de la estricta cuestión esteparia.

En el sentido estricto la obra consta de tres partes. La primera, destinada al estudio *geológico*, esta dividida en dos subcapítulos en los que trata sucesivamente de la orografía peninsular y del relieve y composición del suelo de las zonas costeras y esteparias; la segunda es un estudio *fitográfico* en el que se describe -a manera de inventario y en latín- las plantas halófitas y no halófitas que Willkomm consideró como propias de las zonas esteparias; finalmente, la tercera es una descripción *fitogeográfica* de las estepas y las costas peninsulares en la que se trata en primer lugar de los elementos climáticos y, después, de la composición de la vegetación, su distribución y difusión (véase **anexo III.4**)

Pero el libro incluye además otro texto, en forma de anexo, claramente diferenciado, destinado a tener la máxima trascendencia y que en principio no tiene una relación directa con la cuestión de las estepas, objetivo central de la obra. Este anexo tiene el sencillo título de "Explicación del mapa" y consiste en la descripción y criterios para la elaboración de un mapa geobotánico peninsular, incorporado por Willkomm a la obra de las estepas bajo el título de *Versuch einer graphischen Darstellung der Boder-und Vegetationsverhältnisse der Iberischen Halbinsel mit besonder Berücksichtigung der Steppengebiete, der Baum - und Strauchvegetation und der Culturgewächse*, es decir, "Intento de interpretación gráfica de la relación del suelo y la vegetación de la Península Ibérica, con especial consideración a las estepas, los bosques y matorrales y a las plantas cultivadas" (**anexo IV.2**). Este mapa, y la correspondiente explicación del mismo, sintetizan buena parte de las investigaciones desarrolladas por Willkomm desde 1844 y, en consecuencia, tienen un carácter mucho más amplio y globalizador que el de la obra donde se halla inserto, lo cual ha hecho que algunos investigadores lo catalogaran como una obra independiente, como es el caso de Miguel Colmeiro¹².

El mapa, magníficamente dibujado y editado, es mucho más que una representación geobotánica. Siguiendo la tradición iniciada por Humboldt a principios del siglo XIX, establece una clara relación entre vegetación, orografía y constitución geológica, procediendo a su representación. La base del mapa está constituida, de esta manera, por un bosquejo geológico peninsular, para el que se basó sobre todo en los trabajos de Ezquerro del Bayo¹³ pero complementándolos con otras informaciones y sus propias observaciones directas, siendo de esta manera el primer mapa geológico general de la Península publicado, con bastante antelación respecto a los de Amalio Maestre y Verneuil y Collomb¹⁴. Sobre tal base geológica dibuja la orografía peninsular, representando mediante líneas los sistemas montañosos principales y secundarios, y delimitando claramente al mismo tiempo otros elementos orográficos (mesetas, depresiones, terrazas, etc.) (**figura 3.1**), en lo que sin duda es la primera representación gráfica moderna de la estructura orográfica peninsular, que, además, describe con detalle en la primera parte del libro.

Figura 3.1
LA ESTRUCTURA OROGRÁFICA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
 según M. Willkomm, 1852

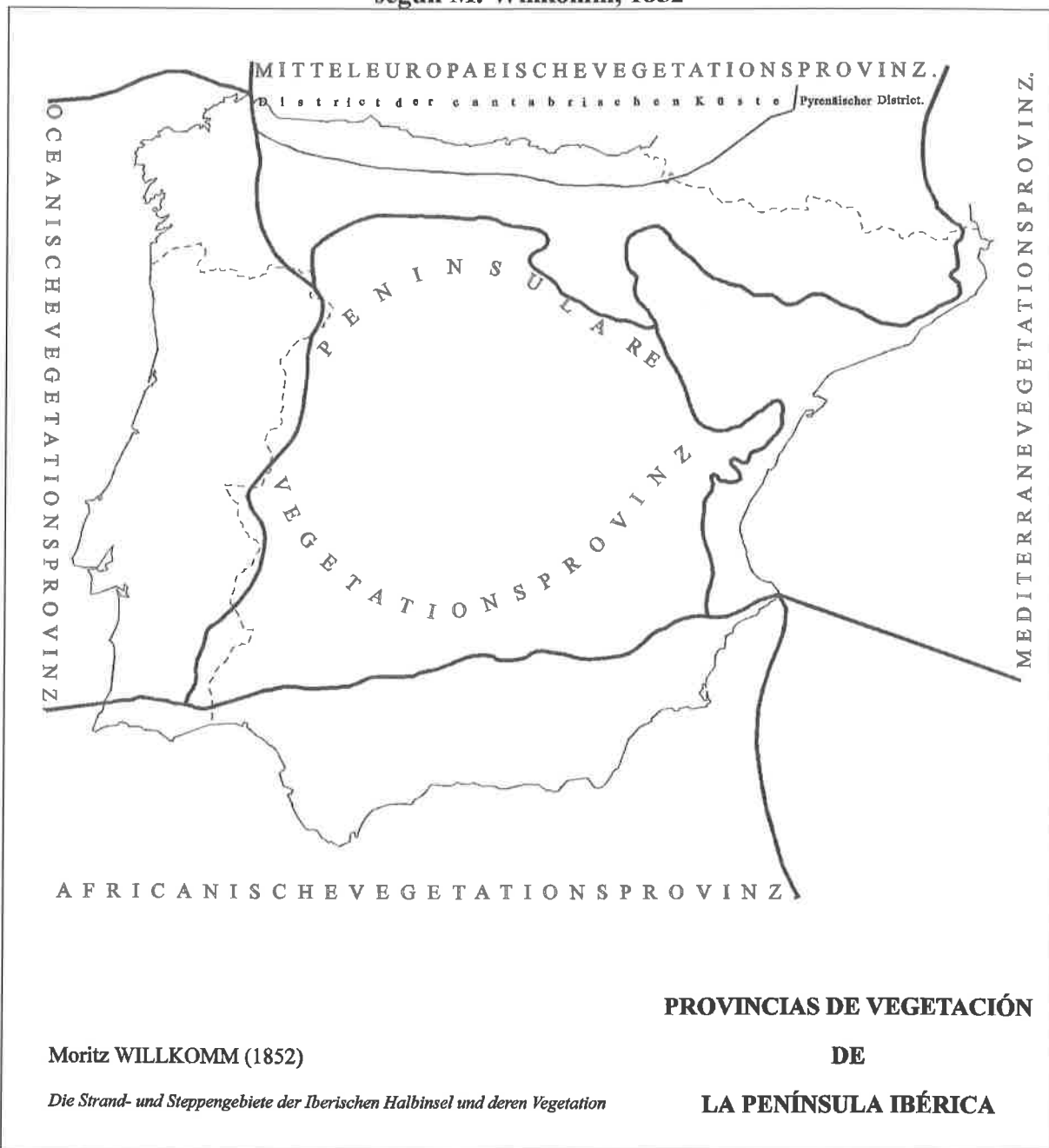


El esquema orográfico ha sido dibujado copiando los principales elementos orográficos contenidos en el *Versuch einer graphischer Darstellung...*, donde están representados mediante líneas o con el recurso de la misma tipografía. Elaboración propia.

La vegetación se halla representada a diferentes escalas. En primer lugar, mediante la caracterización de diferentes *provincias de vegetación*, que delimita claramente, distinguiendo cinco de ellas (*centroeuropa, mediterránea, africana, atlántica y central*), clasificación que se convertirá en clásica y que, con algunas modificaciones, seguirá toda la investigación geobotánica española a lo largo del XIX y primeras décadas de XX (**figura 3.2**). En segundo lugar, mediante el trazado de líneas que marcan los límites polar y ecuatorial de las plantas más significativas, entre las que considera no solo las espontáneas sino también las cultivadas, con lo que la información suministrada adquiere además de un valor botánico también

agronómico. Finalmente, mediante letra cursiva indica la localización de diferentes especies botánicas dominantes o características. Además, en la periferia del mapa incorpora diferentes listados de las plantas predominantes en las diferentes *provincias* y *distritos*.

Figura 3.2
LAS PROVINCIAS DE VEGETACIÓN DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
 según M. Willkomm, 1852



Las provincias y distritos de vegetación se han delimitado copiándolos del *Versuch einer graphischer Darstellung...* Elaboración propia.

En la "Explicación del mapa", se presentan de manera polémica algunos de tales elementos, concretamente de la parte geológica, que Willkomm destaca, respecto a la cual deseaba se

estableciera un debate científico y en la que se dedica a discutir las discrepancias o coincidencias con el mapa de Ezquerro, tanto en lo que se refiere a metodología científica como a enfoque. También describe y caracteriza cada una de las cinco provincias de vegetación en que dividió a la Península. Una síntesis de tal "Explicación del mapa" puede verse en el **anexo III.4**.

Más tarde se trataran con más detalle algunas de estas cuestiones y su significado para la ciencia española del XIX. De momento, nos limitaremos a señalar que la obra de Willkomm de 1852 representó, sino una ruptura, si al menos un punto de inflexión en la orientación de los estudios geobotánicos en nuestro país, la emergencia de un nuevo paradigma usando la terminología de Kuhn o, quizás, por utilizar otra expresión que describe con mayor precisión tal cambio, de un nuevo *estilo de pensamiento* (Fleck) que caracterizará toda una época y que fue el predominante en España hasta la década de 1920, cuando fue substituido por el moderno enfoque *ecológico*, tal como se verá en los capítulos 8, 9 y 10. En ambos momentos, los ingenieros de montes desempeñaron un papel de primera línea en la difusión y desarrollo de las nuevas orientaciones.

Agustín Pascual y la difusión de las teorías de Willkomm.

En 1852, el mismo año en que se publicó en Leipzig la obra sobre las estepas de Willkomm, recibían en España su título los primeros ingenieros de montes surgidos de las aulas del castillo de Villaviciosa de Odón. Con ellos se formaron las primeras brigadas de ingenieros destinadas al reconocimiento forestal de la Península. Un año después, en septiembre de 1853, se creaba la primera comisión científica con un objetivo específico: el estudio de las estepas españolas. A su frente, Francisco García Martino, uno de los primeros titulados, protegido del director de la Escuela, Bernardo de la Torre, en cuya casa residió durante su época de estudiante¹⁵, y discípulo predilecto de Agustín Pascual.

Este último fue en realidad quién inició las primeras investigaciones sobre las estepas españolas, siguiendo la orientación señalada por Willkomm, de quien se convirtió en el principal difusor y continuador en el terreno de la geobotánica. En efecto, Pascual escribió

entre 1852 y 1859 una serie de trabajos destinados, por una parte, a dar a conocer la obra de Willkomm, al tiempo que hacía aportaciones notables a las dos contribuciones del científico sajón más trascendentales para la geobotánica y de mayor significación para las tareas de los forestales: la cuestión esteparia y la regionalización geobotánica de la Península.

En 1854 Pascual publicó, bajo la anodina entrada de "Sosar", una extensa monografía sobre las estepas españolas en el *Diccionario* dirigido por Agustín Esteban Collantes y Agustín Alfaro¹⁶, del que el propio Pascual era redactor. Su origen y significado lo exponía en los siguientes términos:

"Teníamos descuidado este trabajo [el de las estepas] por difícil y muy superior a las fuerzas de un individuo, pero repentinamente y por una especie de inspiración irresistible volvimos a emprenderle, cuando en junio del año próximo pasado recorríamos las yermas estepas de las cercanías de Aranjuez, volviendo con nuevo empeño a llevar adelante una empresa, cuya utilidad conocíamos cada día más, pero cuyas dificultades nos tenían desalentados.

Más como no se podía esperar acierto en una monografía forestal, sino a fuerza de ver y comparar objetos, estudiándolos repetidas veces y en sus diversos estados para rectificar las primeras ideas y adquirir otras nuevas, y como no se perfeccionan estas obras sino a fuerza de multiplicar observaciones y de ir las cada día corrigiéndolas y sucesivamente reformando, convencidos de que estos trabajos no se pueden ejecutar por la individualidad de suyo momentánea y transitoria, sino por la asociación de suyo permanente y constante, renunciando a los proyectos de gloria y de conquista, creímos que solo el cuerpo de ingenieros de montes podría debidamente reunir los datos necesarios para este importante estudio."¹⁷

De ahí surgió la comisión para el estudio de las estepas que dirigió García Martino, de corta vida pues duró aproximadamente un año al tener que atender los escasos ingenieros de la época a otras exigencias más perentorias derivadas del previsible reinicio del proceso desamortizador¹⁸ a que luego dio lugar la aplicación de la ley de 1º de mayo de 1855. Al final del mencionado trabajo de Pascual se incluye el que debió ser el programa de tal comisión (véase **anexo III.6**), que da una idea de su envergadura.

Como el propio Pascual señala, su monografía es en un compendio, y en determinadas partes una simple traducción, de la obra de Willkomm, pero al que también ha incorporado aportaciones propias, en algunos casos quizás resultado de los trabajos de la comisión de García Martino, que no debieron ser muchas dada su corta existencia, y en otros fruto de las propias investigaciones de Agustín Pascual (por ejemplo su reconocimiento de la estepa aragonesa desarrollado en octubre de 1853, en el que contó con la colaboración del canónigo Domingo Olaortua, del director del Instituto de Pamplona, Juan Uriarte, y las informaciones

suministradas por los jóvenes ingenieros forestales Lucas de Olazábal y Manuel Fernández Balmaseda)¹⁹. De todas formas, la monografía debe considerarse como una versión ampliada de la parte tercera (la fitogeográfica) de la obra de Willkomm y una mera reproducción de la segunda (la fitográfica), de la que mantiene la exposición en latín del original. Además de las aportaciones resultado del trabajo de campo, Pascual incorporó también una interesante reflexión filológica sobre la palabra *estepa*, y los resultados de una exhaustiva revisión bibliográfica sobre las obras que a nivel internacional habían tratado sobre tan novedosa cuestión.

Dado que la obra de Willkomm nunca fue traducida íntegramente al castellano, y que por tanto el acceso a la misma quedó restringido a los especialistas que tenían a un tiempo conocimientos de botánica y de alemán, debe con toda justicia considerarse a Agustín Pascual como el difusor en España de la cuestión de las estepas, tema que, como es sabido, desempeñó un papel central en la redefinición de la geobotánica peninsular, no sólo respecto a la de mediados del pasado siglo sino también de la nueva geobotánica de fundamentación ecológica difundida en España durante las primeras décadas del actual, en buena medida a través de la figura de Emilio Huguet del Villar. Una de las diferencias básicas entre estos dos momentos fue la de la caracterización de las estepas como resultado de los agentes naturales (Willkomm) o bien de la acción antrópica (Huguet), cuestión que como se verá en capítulos posteriores tenía consecuencias importantes que iban más allá del mero debate científico.

Esta importante cuestión fue debatida desde el primer momento y, en contra de lo que se ha supuesto o incluso explícitamente afirmado (Huguet)²⁰, los planteamientos no se limitaron a aceptar sin más la postura de Willkomm, al menos entre los forestales, aunque ciertamente tendió a prevalecer ampliamente la posición de éste. Máximo Laguna se planteó abiertamente la cuestión a raíz de su estancia en Rusia²¹ y el mismo Agustín Pascual llegó a afirmar explícitamente el origen antrópico de algunas de las zonas esteparias peninsulares, concretamente de la estepa aragonesa y murciana:

"El territorio de los Monegros, situado al NE de Zaragoza, entre la sierra de Alcubierre y el Ebro, de unas 20 leguas cuadradas de extensión, se llama así porque antiguamente estuvo tan poblado de pinos y sabinas, que al que le miraba de lejos le parecía un monte oscuro y cerrado. Sus rodales forman hoy un antagonismo completo con la etimología de su nombre. La frondosidad de este territorio, proverbial en un tiempo por todo Aragón, y concienzudamente descrita a últimos del siglo pasado por un observador irrecusable, al sabio D. Ignacio Asso, ha desaparecido casi del todo, quedando el monte de Santa Quiteria de Almolda y algún otro como testimonio

de su pasada grandeza. [...] Lo mismo sucede con la estepa murciana, a la cual se puede aplicar, más que a ninguna otra la sentencia de Humboldt: "Con la destrucción de los árboles, que cubren las cimas y las laderas de las montañas se preparan los hombres para sufrir dos calamidades a un tiempo, la carestía de combustible y la escasez de agua".²²

Este testimonio tiene un valor especial por el carácter del documento donde está contenido: el *Informe* emitido por la Junta de Montes en el que se sientan los criterios científicos para la ejecución de la ley de desamortización de 1855 en la parte relativa a la propiedad forestal. Aunque está firmado por Bernardo de la Torre, entonces presidente e la Junta, su primera parte, de contenido doctrinal, fue redactada por Miguel Bosch, mientras que la segunda, en la que se establecen los criterios científicos en que debía basarse la desamortización de los montes, se debe a Agustín Pascual. A esta última es a la que básicamente nos vamos a referir.

El *Informe* de la Junta fue un documento importante por varias razones. Primeramente, porque sus propuestas, aunque posteriormente modificadas en un sentido restrictivo, marcaron de forma decisiva el desarrollo del proceso de desamortización forestal durante el resto del siglo. En segundo lugar, porque fue un ejemplo, del que existían pocos precedentes, de adopción de unos fundamentos científicos entonces totalmente innovadores como criterio para plasmar en la práctica una cuestión tan compleja y espinosa como era la de la desamortización de los montes. En tercer lugar, porque el *Informe* -un documento con finalidades básicamente técnicas- fue la primera expresión en nuestro país de nuevas orientaciones científicas destinadas a tener amplia repercusión en el futuro en disciplinas como la geología, la geobotánica, la geografía o incluso en el conocimiento botánico general. Finalmente, el *Informe* también debió representar una considerable sacudida en el conocimiento institucionalizado de la época, que posiblemente vio con recelo la emergencia de la nueva línea de pensamiento que, además, lo hacía a partir de una estructura institucional de nueva creación, la de los ingenieros forestales, relativamente al margen de sistema institucional de la ciencia hasta entonces dominante.

Una muestra de tal actitud fue la de Miguel Colmeiro, uno de los principales representantes de la botánica -y de la geobotánica- institucional, al comentar el mencionado *Informe*, del que dirá que

"los autores del informe se aprovecharon de los trabajos publicados por varios botánicos contemporáneos, tanto españoles como extranjeros, y en ello hicieron bien. Tampoco hubieran hecho mal en expresarlo por completo,

y así como mencionaron justamente a uno de los extranjeros, que por cierto se esmeró en citar a los españoles, pudieran por su parte los informantes haberse mostrado cuando menos tan benévolo hacia las reputaciones patrias como un extraño."²³

El "extranjero" obviamente era Willkomm y en cuanto a las "reputaciones patrias" sin duda se refería a sí mismo, puesto que en el *Informe* se citan como precedentes los trabajos de Cavanilles, Lagasca y Arias, así como alguna mención a otros autores españoles, pero no a Colmeiro. De todas formas, la línea principal que se señala en primer lugar y como punto de referencia intelectual son diversos autores forestales alemanes y, en el terreno geobotánico, se establece una línea de continuidad con Humboldt, Haussman, Saint-Vincent y Willkomm. Para Colmeiro la omisión de su nombre debió resultar quizás ofensiva o, lo que es más probable, vio con preocupación la emergencia de una línea de investigación al margen de su capacidad de control, práctica que como es sabido Colmeiro ejerció con notable éxito durante largos años. Y más, si tenemos en cuenta que uno de los autores del *Informe*, Miguel Bosch, había estado bastante relacionado con Colmeiro, al que sucedió en la cátedra del Jardín Botánico de Barcelona²⁴, pudiendo quizás haber realizado alguna gestión para que le fuera otorgada la plaza de profesor de Ciencias Naturales en la Escuela de Montes que, de todas formas, Bosch ganó por oposición.

Por otra parte, si bien las informaciones geobotánicas que aporta el *Informe* de la Junta tienen diversas procedencias, entre ellas sin duda las obras de Colmeiro, el marco general y el fundamento científico proceden de Willkomm. En efecto, su parte segunda, titulada "Montes españoles", que se debe a Agustín Pascual, se divide en varios apartados en los que, después de una introducción general, trata de: a) "Influencia de la pendiente", b) "Influencia de la naturaleza del suelo", c) "Zonas forestales", d) "Extensión de los montes", e) "Estado de los montes", f) "Bases de a desamortización forestal", g) "Conclusión". De entre ellos, los apartados a), b) y c) son resúmenes o, en algún caso, traducciones casi literales de Willkomm correspondientes a diferentes partes de *Die Strand - und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation*: el apartado a) es un resumen y reordenación de la Primera parte, I.- Esquema orográfico; el b) es un pequeño resumen de la Primera parte, II.- Esquema geognóstico; y el c) es una traducción de la parte fitográfica del anexo titulado "Explicación del mapa". El resto de los apartados son elaboración de Pascual en base a diversas informaciones obtenidas por las diversas comisiones de ingenieros que realizaban desde 1852 el reconocimiento forestal de la Península y de la consulta bibliográfica -sin duda exhaustiva,

según era hábito en Pascual-, de la literatura botánica y geobotánica existente que trataba sobre la vegetación de los montes españoles.

Los mencionados apartados a), b) y c) representan, de hecho, una verdadera fundamentación de la geobotánica forestal española. Bajo el título de "Influencia de la pendiente", Pascual reordena, tal como ya se ha señalado, los materiales contenidos en el "Esquema orográfico" de Willkomm, primera exposición del relieve peninsular bajo criterios modernos, desarrollando la línea iniciada varias décadas antes por Humboldt, que había llamado la atención desde el primer momento, siendo traducido al castellano el mismo año de 1852 por el ingeniero de minas Antonio Alvarez de Linera²⁵ y publicado en el *Boletín Oficial del Ministerio de Fomento* y en la *Revista de Minas*, lo que es una muestra del interés que despertó y de su significativo grado de difusión. Tal "Esquema orográfico" se anticipa varias décadas a los trabajos de Macpherson y Calderón y más de medio siglo a los de Hernández-Pacheco y Dantín Cereceda, como tendremos ocasión de ver más adelante. Agustín Pascual fue el primero que hizo uso del mismo en una obra de alcance más general y con finalidades no estrictamente académicas, no limitándose a su descripción literaria sino además trazándolo gráficamente, tal como se señala en el *Informe*:

"Tal es el bosquejo orográfico de la Península Ibérica, el cual, como sirve de base a la división del territorio en zonas forestales, se ha representado con la mayor exactitud posible en el croquis dasonómico que acompaña a este informe."²⁶

La preocupación de Pascual, y con él de los forestales, por la orografía peninsular tenía una relación directa con la tarea técnica que debían desarrollar en relación al proceso desamortizador. En efecto, en el apartado sexto del artículo 2º de la Ley de desamortización general de 1855 quedaban exceptuados de la adjudicación "los montes y bosques cuya venta no crea oportuna el Gobierno", siendo los ingenieros de montes los encargados de establecer los criterios a seguir para decidir tales excepciones. En el *Informe* de la Junta se intentaron establecer tales criterios, mediante los cuales "la ley habrá de conseguir por una serie de esfuerzos calculados la conservación de los montes, que ejerzan una influencia cosmológica sobre el porvenir de la agricultura peninsular"²⁷. El papel que en ello desempeñaba la orografía, Pascual lo explicaba en los siguientes términos:

"Entre los obstáculos, que la naturaleza opone a progreso de la agricultura española, se cuentan por los más acreditados economistas la desigualdad y el desnivel del territorio. Como el principal objeto de los montes es la modificación de los efectos que causan las pendientes y velocidades de los ríos, la Junta no se cree dispensada de recordar en este lugar el resultado de las observaciones de Humboldt, de Haussman, de Bory de Saint-Vincent y de Mauricio Willkomm, a fin de fundar su dictamen sobre algunas consideraciones orográficas, ya que la falta de la Carta geográfica no permite llegar a aquel rigor geométrico, hasta cuyo criterio la Junta quisiera elevar la seguridad de sus doctrinas."²⁸

Esta idea central que relaciona la influencia "cosmológica" de los montes con la pendiente del suelo y potencia erosiva de los ríos, está desarrollada con más detalle más adelante:

"Aunque en España las grandes lluvias se verifican en otoño cuando la tierra, desecada por los calores del estío, se encuentra en disposición de no perder una sola gota de agua, la acción de la gravedad es tan grande por el ángulo de la pendiente, y el rozamiento tan pequeño por la falta de vegetación, que las avenidas e inundaciones se verifican de una manera espantosa.

Ahora bien: si se unen con una línea los puntos del nacimiento de las aguas, y, principiando por el sistema cantábrico, se sigue al ibérico por el Moncayo y Sierra de Oca a la Serranía de Cuenca, y desde aquí se pasa a Sierra Segura y a una parte de la Terraza granadina, se tendrá la rama de una curva hiperbólica, y si se siguen los orígenes de los ríos por la terraza pirenaica, se tendrá parte de la otra rama, formando ambas lo que se podrá llamar *Hipérbola hidrológica española*. Esta curva representa la influencia de la pendiente en los montes de la Península, tanto en el valle, que se dirige al Océano, como en el valle que marcha al Mediterráneo.

El trazado de la hipérbola hidrológica y el cálculo de las pendientes y velocidades de los ríos, serían los medios más seguros para fijar los montes que no pueden estar bajo el dominio de los particulares; pero como no hay mapa topográfico con las curvas de nivel necesarias para este objeto, no se puede hacer aquel trazado, ni verificar estos cálculos.

Para obviar la enunciada dificultad, y transformar la expresión científica en una fórmula tan sencilla y práctica como exigen las leyes y reglamentos, la Junta cree tener que recurrir al criterio de la vegetación, como síntesis de las condiciones orográficas."²⁹

En estos párrafos quedan perfectamente explicados tanto el interés de los forestales por la constitución orográfica peninsular, cuyo conocimiento era de la mayor importancia para el establecimiento de los criterios técnicos en los que basar las decisiones desamortizadoras sobre los montes, proceso cuya trascendencia política, económica y social en la España del siglo XIX es innecesario insistir por ser sobradamente conocido. Un planteamiento, por otra parte, científicamente muy avanzado para la época y para el que no se contaba aún, como en el texto se indica, de las bases técnicas -cartográficas, en este caso- adecuadas para su desarrollo.

Técnicamente imposibilitada la Junta para establecer los criterios en que basar la determinación de los montes que debían ser exceptuados por su importancia "cosmológica", -es decir, en función de la pendiente-, optó por un método indirecto, basado en el conocimiento geobotánico peninsular, dado que, siguiendo la tradición iniciada décadas atrás por Humboldt, era conocida la relación entre determinado tipo de vegetación y la altitud, lo

que, aunque de manera aproximada, quería decir también con la pendiente. En otros términos, el conocimiento geobotánico permitía ciertas deducciones sobre las características de la orografía peninsular y, por tanto, el conocimiento de cuales eran las especies botánicas dominantes de los distintos lugares permitía hacerse una idea de su importancia "cosmológica".

La base para ello fue también en este caso Moritz Willkomm y concretamente el mapa y su correspondiente "Explicación" repetidamente mencionada. En función de los mismos, Pascual procedió a establecer una serie de *zonas forestales* que, claro está, coinciden con las *provincias de vegetación* de Willkomm y a las que da los nombres de *central, septentrional, oriental, occidental y meridional* (*peninsular, centroeuropea, mediterránea, oceánica y africana*, respectivamente, en Willkomm). En realidad, en todo este apartado Pascual se limita a transcribir la parte fitográfica de la "Explicación el mapa". Al igual que en la descripción orográfica, tales zonas forestales estaban representadas en la hoja cromográfica que acompañaba al *Informe*, y que representaba el primer intento de cartografía forestal global de España, al tiempo que se anunciaba la realización de un "Bosquejo de la Carta forestal de la Península, que ya no dejará esta Junta de la mano hasta presentarle terminado"³⁰, cuestión que será tratada con detalle en el siguiente capítulo.

Establecidas las zonas forestales de la Península, cada una caracterizada por ciertos parámetros climáticos y de especies vegetales, procedió Pascual a establecer los niveles altitudinales que debían determinar la enajenación o no de los montes, ya que, según señala el ingeniero, "hase visto en el curso de este informe que la altura de las montañas es el criterio menos falaz para señalar los límites de Gobierno en la producción forestal."³¹. Para ello, siguiendo igualmente la tradición geobotánica, estableció para la Península cuatro niveles altitudinales, que denomina *regiones forestales*, de altitud variable según las localidades:

- 1.- *Región superior* (o *alpestre, subnival, de prados, glacial*): entre 6.000 y 8.557 pies (1.674 a 2.387 metros)
- 2.- *Región alta* (o *fría, montañosa*): entre 3.500 y 6.000 pies (976,5 a 1.674 metros)
- 3.- *Región media* (o *submontana*): 2.500 a 3.500 pies (697,5 a 976,5 metros)
- 4.- *Región inferior*: hasta los 2.500 pies (hasta 697,5 metros)

Aunque Pascual señala que tales divisiones son válidas para todas las cordilleras peninsulares, la mayor parte de las cifras que da se refieren a la sierra de Guadarrama, aunque haciendo también alguna referencia a otros sistemas montañosos: por ejemplo, indica que en Sierra Nevada la región superior principia a los 8.000 pies, señalando de paso las diferencias existentes al respecto con los Alpes (donde se habían estudiado con detalle estos niveles de altitud y de donde procede su nomenclatura), montañas donde a la referida altura principian ya las nieves perpetuas (nivel no considerado en aquel momento por Pascual, al carecer de vegetación).

A partir de tales niveles o *regiones forestales*, se establecieron los criterios de desamortización de los montes. Los de la región superior "deben permanecer bajo dominio público y ser poblados de bosques en una escala extensa y variada"; los de la región alta, donde se hallaban situados la mayor parte de montes maderables, "no deben pasar al interés individual". Los de la región media presentan mayores problemas, puesto que si bien "la Junta opina por la conservación de los montes" aquí situados, señala seguidamente que dado que algunos de ellos "no tienen influencia cosmológica" y otros se prestan a aprovechamientos característicos del monte inmaderable, "podrán conservarse bajo el dominio de los particulares"; dadas las dificultades de determinación de cuales montes se hallan en una u otra situación, "habrá necesidad de oír en cada caso al Ministerio de Fomento". Finalmente, los de la región inferior, "basta la acción del interés individual para atajarlos por medio del monte inmaderable".³²

De este estudio geobotánico de la Península, que según Pascual resume el "equilibrio fitogénico" que debe establecerse en España, el *Informe* concluye de la siguiente manera:

"Conforme a estos principios, la Junta opina:

- 1.º Que no conviene enajenar los montes de dominio público, situados en la región superior y alta.
- 2.º Que en la región media y en la región inferior, si bien hay montes, que sin inconveniente pueden pasar desde luego a la acción del interés individual, existen otros que no deben enajenarse sin reconocimiento previo en cada caso particular.

Esta determinación, basada en el estado actual de nuestros conocimientos dasonómicos, es el resultado de las consideraciones expuestas en el curso de este informe; pero como la aplicación exigiría la demarcación de cada monte, por un Ingeniero, y este trabajo sería largo y costoso, la Junta ha creído que, por medio de las especies de monte, que tapizan cada región, puede llegarse a una medida práctica, y pasa por consiguiente a enumerar los casos generales estableciendo tres divisiones:

- 1.ª Montes, que no pueden pasar al dominio particular sin exponerse a causar graves daños en la agricultura y en la salubridad del país.
- 2.ª Montes, que no pueden enajenarse sin previo reconocimiento científico en cada caso particular.
- 3.ª Montes, cuya venta puede declararse desde luego oportuna sin necesidad de reconocimiento previo."³³

Casi todo el resto del *Informe* (págs. 66-99) es una descripción sucinta, pero no exenta de precisión, de cada uno de los montes que componían la relacionada clasificación tripartita. Distingue un total de 78 tipos de montes diferentes, de los cuales 29 corresponden a los no enajenables, 8 a los de enajenación dudosa y 41 a los enajenables. Para denominar a cada tipo de monte utiliza el nombre vulgar (castellano) de la especie dominante y la hace terminar en *ares*, *ales* o *edas* (*abetares*, *pinarés rojales*, *castañares*, *alisales*, *encinares*, *aulagares*, *regalizares*, *bojedas*, etc.), dando la relación después de la especie o especies que los componen. Esta forma de nombrar a los diferentes tipos de monte en cierta forma anticipa de forma muy rudimentaria lo que medio siglo más tarde será la nomenclatura fitosociológica. En su momento no dejó de llamar la atención de Colmeiro, que le dedicó un sucinto comentario³⁴. Cada uno de estos tipos de monte así denominados son parcamente descritos en el *Informe*, dando algunas indicaciones sobre su papel cosmológico (su papel ecológico, se diría hoy) y sobre su distribución en la orografía peninsular.

El *Informe* de la Junta lleva fecha de 8 de octubre de 1855. El 26 del mismo mes fue promulgado el Real decreto para la ejecución de la Ley de desamortización general en la parte forestal, que recogía las propuestas del *Informe* de la Junta de Montes, es decir, la clasificación tripartita antes señalada, con detalle de los tipos de montes afectados. Aunque tal decreto fue fuente de no pocos problemas y modificado el año siguiente, en 1859 fue de nuevo puesto en vigencia y en base al mismo se efectuó la *Clasificación general de los montes públicos*, el primer trabajo de estadística forestal de envergadura realizado en el país. En 1862 los criterios de clasificación fueron de nuevo revisados en un sentido restrictivo, pasando la categoría segunda (montes de enajenación dudosa) a engrosar la tercera (montes enajenables).

Los criterios geobotánicos utilizados por la Junta fueron objeto de diferentes críticas por parte de algunos ingenieros de montes, en ocasiones muy duras. Entre ellas destacaron las de dos forestales que más tarde desempeñarían un destacado papel en el Cuerpo, que vertieron críticas de diversa orientación. Uno de ellos, Hilarión Ruiz Amado, escribió bajo el seudónimo de "Un máscara sin careta" un demoledor y extenso trabajo titulado *Los montes españoles bajo el punto de vista de su desamortización y administración*³⁵ (1862), donde se censura la adopción del criterio de la especie dominante como base de la clasificación de los montes por las graves

imprecisiones que comportaba. El otro, Lucas de Olazábal, también bajo seudónimo de A. B., publicó en 1860 en el periódico *La América* una serie de artículos -luego reeditados en forma de folleto³⁶-, donde se efectúa una crítica aun más virulenta a la orientación seguida por la Junta, aunque no haciendo referencia tanto a consideraciones de tipo geobotánico sino a consideraciones de tipo económico, en las que se muestra muy influido por el pensamiento liberal, sobre todo por el economista francés Bastiat. En estos textos de Olazábal se encuentra el origen de un largo enfrentamiento con Francisco García Martino que tendría consecuencias inesperadas casi treinta años después.

Al menos en parte, estas críticas probablemente eran justas desde el punto de vista de la política forestal. Por otro lado, la propia Junta (es decir, Bosch y Pascual), reconocían las limitaciones del *Informe* para poder definir con la precisión que hubiera sido de desear los criterios en que basar la desamortización forestal. Sin embargo, desde otro punto de vista, desde la perspectiva de la labor científica, el *Informe* tiene un valor indiscutible y es la primera y más clara muestra de la irrupción en nuestro país de lo que hemos llamado un nuevo *estilo de pensamiento* en geobotánica, que tiene en Willkomm a su inspirador pero en el que también había ya en aquel momento una contribución importante de la labor corporativa e individual de los forestales; en el mismo *Informe* se explica esa labor al señalar que desde el momento del encargo

"la Junta no ha levantado mano para llevar a efecto los trabajos científicos sobre la determinación de las zonas forestales, en que no se deben enajenar montes del Estado, de los pueblos y establecimiento públicos, sin perjuicio de las modificaciones, que en lo sucesivo hayan de introducirse para su desarrollo y fomento. La Junta ha practicado cuanto le ha sugerido su celo para acertar en tan ímproba tarea. No se ha fiado de sus propias observaciones: ha examinado con detención los trabajos de estadística forestal, que obran en los archivos del Gobierno, los reconocimientos de las Brigadas de Ingenieros, hechos a consecuencia del Real decreto de 27 de Noviembre de 1852, los escritos de los sabios del país y extranjeros, relativos a la geografía, meteorología e historia natural de España y otros documentos que podían dar alguna luz acerca de las relaciones de los montes españoles."³⁷

Para Pascual esta fue, además, una línea de investigación que desarrolló en los años sucesivos, cuya vinculación con la necesidad de definir con precisión los parámetros naturalísticos de la política desamortizadora en relación a los montes es evidente. En 1857, el calidad de vocal de la Junta directiva de la Exposición de productos agrícolas que se celebró en Madrid, se hizo cargo de la redacción del correspondiente catálogo, publicado en su versión definitiva en 1859-61, cuya extensión lo hizo acreedor a que entre los forestales fuera conocido como *el*

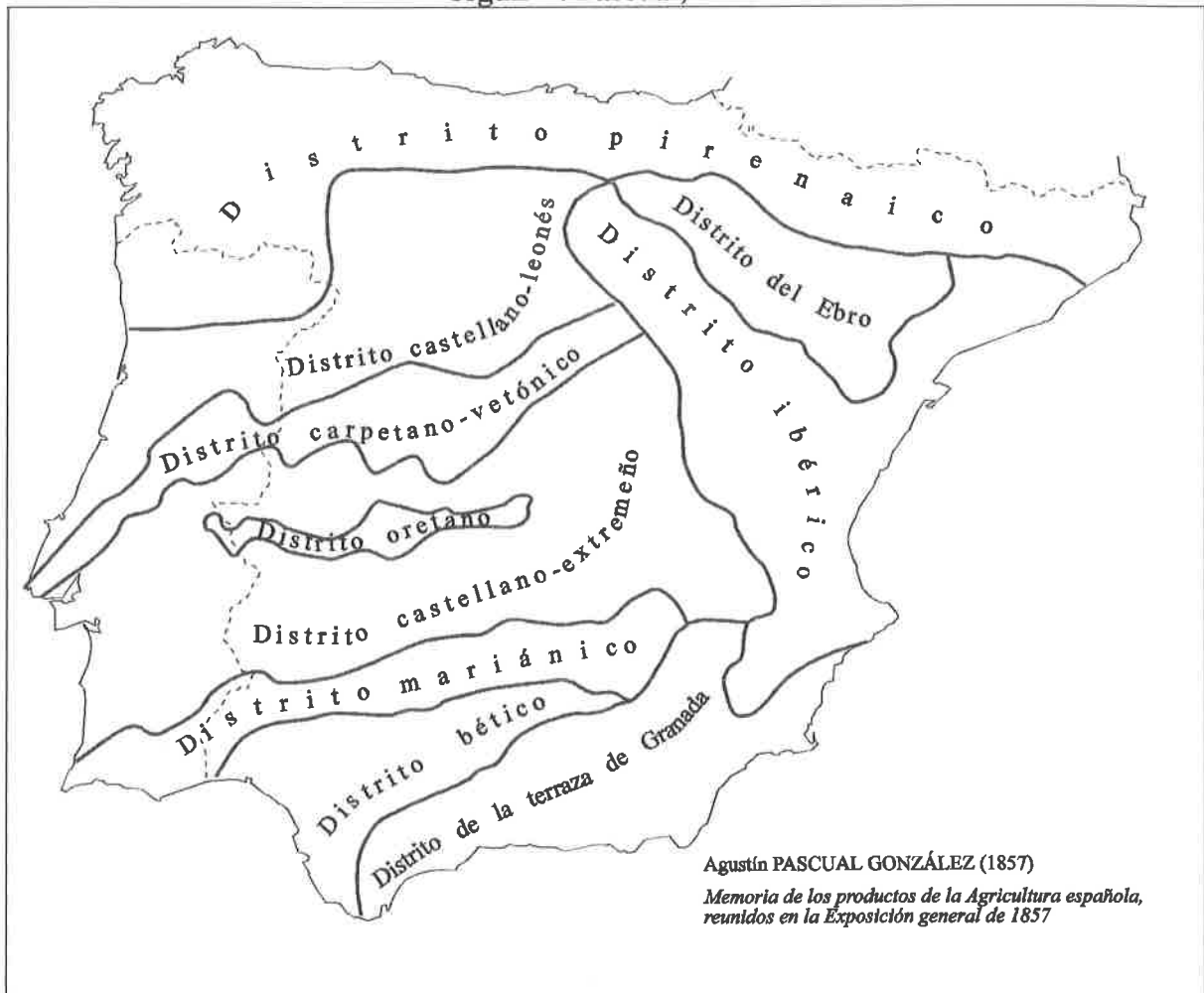
*adoquín*³⁸. Aunque el citado catálogo es en gran medida una labor de recopilación de aportaciones de variados autores, la muy extensa parte forestal se debe sin duda a Pascual, en la que puede encontrarse todo un apartado, bajo el título de "Croquis, reconocimientos forestales, planos, detalles de inventarios de montes, de sus ordenamientos y de aprovechamientos generales" (págs. 237-260), en el que, a modo de explicación de los diferentes planos y croquis expuestos por los ingenieros de montes, esboza nuevamente un esquema de regionalización de la Península, basándose explícitamente en las características orográficas, aunque señalando que tal carácter no basta para fundar "una división dasonómica natural", pero que en cambio le sirve perfectamente -dice- para el agrupamiento de los materiales presentados en la Exposición³⁹.

Después de una breve introducción, en la que se hace una bastante exhaustiva relación de los autores en que se habían basado los ingenieros de montes para desarrollar sus tareas de reconocimiento forestal desde 1852 -y en que esta ocasión sí cita a Colmeiro-, seguida de un breve resumen de la estructura orográfica peninsular, procede a dividir la Península en *distritos* de base orográfica y a la descripción de los mismos, no sólo en base a sus características botánicas y forestales sino también a partir de noticias sobre su producción agrícola. Los diez distritos que distingue son los siguientes: Distrito castellano-leonés, Distrito castellano-extremeño, Distrito carpetano-vetónico, Distrito oretano, Distrito pirenaico, Distrito ibérico, Distrito mariánico, Distrito de la terraza de Granada, Distrito del Ebro, Distrito bético. En la **figura 3.3**, puede verse una representación esquemática de los mismos, dibujada a partir de las informaciones del texto de Pascual.

El interés de esta división por distritos viene dado por su capacidad de deducir de la estructura orográfica una clasificación de carácter regional, cada una de cuyas unidades procede a caracterizar en términos no solo botánicos sino también, aunque someramente, económicos. Aunque inspirado por el esquema orográfico peninsular de Willkomm de que hemos hablado, y en la síntesis del mismo efectuada en el *Informe* de la Junta de Montes de 1855, esta clasificación es bastante diferente de las *provincias* de vegetación o de las *zonas forestales* anteriormente consideradas, al desempeñar aquí la orografía un papel que solamente hacia finales de siglo será reivindicado por los introductores de la noción de *región natural*, ampliamente desarrollada por los seguidores de Vidal de la Blache. Es fácil, por ejemplo,

captar el parecido -y no solo formal- entre los distritos de Pascual de 1857 y las regiones naturales en que dividió la Península Juan Dantín Cereceda en 1922. Más adelante volveremos sobre esta cuestión.

Figura 3.3
LOS DISTRITOS FORESTALES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según A. Pascual, 1857



Elaboración propia a partir de las descripciones contenidas en el apartado "Croquis, reconocimientos forestales, planos, detalles de inventarios de montes, de sus ordenamientos y de aprovechamientos generales", de la *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*

Dos años después, en 1859, nuestro ingeniero dio a luz su más amplio texto sobre tales cuestiones, destinado a tener notables repercusiones futuras y que, además, gozó de una difusión importante.

La Reseña agrícola de España.

Las necesidades de reconocimiento del territorio, inventario de recursos, actualización cartográfica y delimitación de la propiedad eran algunas de las necesidades acuciantes que en la España de mediados del pasado siglo planteaba el reto de la construcción del Estado moderno y de una eficaz administración territorial. En 1856, con la intención de dar respuesta a tales exigencias fue creada la Comisión de Estadística General del Reino, organizada en principio en cuatro secciones (1ª.- Territorio, 2ª.- Población, 3ª.- Producción, 4ª.- Impuestos). Inicialmente la Comisión tuvo una vida poco activa, con escasos recursos y competencias, pero en 1858 recibió un importante impulso con la renovación de parte de su Junta directiva, a la que se incorporaron algunas destacadas personalidades de diferentes ramas de la actividad científica⁴⁰. Entre ellos se encontraban el geógrafo y cartógrafo Francisco Coello y el ingeniero de montes Agustín Pascual, que se integraron como vocales en la Comisión en abril de 1858⁴¹, y Pascual Madoz, Laureano Figueroa y Buenaventura Carlos Aribau que lo hicieron en diciembre del mismo año⁴².

Francisco Coello quedó agregado a la sección 1ª (Territorio) y Agustín Pascual a la 1ª y 3ª (Producción)⁴³. A mediados de mayo, ambos pasaron además a formar parte de la subcomisión encargada de la elaboración del *Anuario estadístico*⁴⁴, el primero que se formaba en nuestro país, cuyo proyecto de organización le fue encargado a Pascual y aprobado el 8 de junio⁴⁵. Posteriormente, Aribau y Madoz se incorporaron también a la subcomisión.

Se decidió dar al *Anuario* un carácter acentuadamente geográfico ("que el primer Anuario se considere Geográfico-Estadístico", se lee en las actas de la Comisión de 13 de febrero de 1859), incorporar a los mismos sendos trabajos encargados con anterioridad a Francisco Coello (reseña geográfica) y Agustín Pascual (reseña agrícola). En el acta de la sesión referida, se señala también la conveniencia de complementar los trabajos de Coello y Pascual con una reseña geológica, cuya redacción se encargó a Francisco Luxán⁴⁶. Por circunstancias que las Acta de la Comisión no aclaran, se resolvió que tales trabajos fueran firmados por sus respectivos autores⁴⁷, aunque quizás pueda deberse a la excepcionalidad de los mismos que, sin duda, deben ser considerados como una obra de autor y revisten un carácter en cierta manera independiente del contenido del resto del Anuario. De hecho, las *Reseñas geográfica,*

geológica y agrícola de España fueron en el mismo año objeto de una reedición como obra independiente⁴⁸.

Las *Reseñas* constituyen una descripción geográfica, geológica y *geobotánica* de la Península. Remarcamos este último aspecto porque la denominación de *agrícola* no es adecuada. Las razones de su utilización por Pascual no están claras; la acepción *geobotánica* no era de uso general en la época, aunque si la más o menos equivalente de *geografía botánica*, aunque entendida en un sentido descriptivo que en realidad no era el del texto de Pascual, de orientación claramente *interpretativa*. Por otra parte, en el texto desempeñan un papel importante las referencias a las capacidades productivas del territorio -entendido en el sentido de la vegetación espontánea de los montes y la vegetación sujeta a cultivo de la agricultura- respondiendo, significativamente, al mismo papel que Pascual desempeñaba en el seno de la Comisión de Estadística -recordemos que formaba parte a un tiempo de la sección 1ª y 3ª, Territorio y Producción-, muy en consonancia con su labor de ingeniero forestal. Además se estaba en pleno proceso desamortizador, lo que quería decir en pleno proceso de reestructuración de las funciones agrícolas y forestales del territorio, lo que quizás le llevó a optar, por conveniencia del momento, por la expresión de *reseña agrícola*, menos restrictiva, quizás, que la de *reseña botánica* o *reseña forestal*. También pudo influir el hecho de que el mapa y bosquejo geobotánico de Willkomm de 1852, en el que claramente se inspira, tomaba en consideración, incluso en su título, los aspectos agrícolas.

La coyuntura política sin duda fue importante en la gestación de este texto. El Ministro de Fomento, Marqués de Corbera, perteneciente a la Unión Liberal, decidió a principios de 1859 poner orden al caótico proceso de venta de los montes desamortizados, decretando en febrero de 1859 la realización de la *Clasificación General de los Montes Públicos*, tarea que encargó a los ingenieros de forestales, a cuyo fin se restablecieron las bases señaladas en el Real decreto de 26 de octubre de 1855 que, como anteriormente se ha visto, fueron las propuestas en el *Informe* de la Junta de Montes, y que habían sido suspendidas en 1856. Esto representaba, desde un punto de vista técnico, una cierta oportunidad de replanteo de los criterios científicos en que basar la calificación de enajenable o no de los montes. Probablemente la *Reseña agrícola* de Pascual fue un intento en tal dirección, es decir, formar un texto científicamente más sólido que el de 1855 en el que basar los criterios para efectuar la

Clasificación General de los Montes Públicos de acuerdo con el decreto del Ministerio de Fomento.

En efecto, el texto de Pascual es una ampliación, mucho más fundamentada empíricamente y elaborada a nivel intelectual, de los criterios que en 1855 le habían servido para definir las diferentes *zonas y regiones forestales* en que dividió a la Península y le permitieron establecer los criterios de enajenación o no de los montes. Como entonces, el punto de partida fue Willkomm -a quién dice no abandonar en lo substancial, pero al que "hemos agregado algunas ideas que nos pertenecen, y tal vez ellas serán las que la harán defectuosa"⁴⁹-, inspirándose sobre todo en lo que Pascual denomina "bosquejo"⁵⁰ y que sin duda se refiere al mapa y correspondiente "Explicación" tantas veces citado.

En esta ocasión se da una importancia mucho mayor al climatología, a la que considera "uno de los caracteres más importantes de las zonas y regiones forestales y agrícolas", y a la que dedica un amplio estudio, con profusión de datos estadísticos sobre temperatura, presión atmosférica pluviometría, etc. con referencia a Madrid, Alicante, Barcelona, Granada, Oviedo, Salamanca, Santiago de Compostela, Sevilla, Valencia, Valladolid, Zaragoza, de las que presenta detallados estados y que complementa con otras informaciones menos detalladas de otras localidades peninsulares (Coimbra, Lisboa, etc.). En base a tales informaciones, establece una doble zonificación de la Península de tipo climático en función, primero, de la temperatura y luego de las precipitaciones, que sintéticamente hemos resumido en el **cuadro 3.1**.

Cuadro 3.1
TIPOLOGÍAS CLIMÁTICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según Agustín Pascual, 1859

TEMPERATURA		PLUVIOSIDAD	
Zonas	Temperatura media anual	Localidades	Cantidad anual de lluvia
Subtropical	+18° a +21°	Muy secas	Escasez de nubes y de lluvias
Cálida templada	+14° a +18°	Secas	240 a 460 mm.
Fría templada	+10° a +14°	Algo húmedas	460 a 580 mm.
Fría	+4° a +8°	Húmedas	650 a 1045 mm.
Ártica	+0° a +3°	Muy húmedas	1300 a 4600 mm.
Polar	0° a ...		

Fuente: PASCUAL, A.: "Reseña agrícola de España", 1859, págs. 111-114.

Para cada una de tales zonas y localidades Pascual indica las partes de la Península a las que afectan, referidas a los sistemas orográficos en el caso de las temperaturas y con indicaciones de localización más genéricas en el caso de las lluvias.

En el caso de estas últimas, Pascual muestra algunos atisbos interesantes, que casi anticipan la que a principios de siglo devendrá clásica división entre la Ibéria *seca* y la Ibéria *húmeda*; al caracterizar la distribución de las precipitaciones en la Península lo hace de la siguiente manera:

"De los principios científicos aplicados a la posición geográfica de la Península, se infiere que esta se encuentra en la faja septentrional de las lluvias continuas, correspondiendo la mayor parte del territorio a la provincia de las lluvias otoñales, y la menor, a la provincia de las lluvias invernales, distribución favorable a las cosechas buenas de primavera y principios de estío, porque la siembra y germinación se verifica bien en los meses de Octubre y Noviembre. Sin embargo, se incurriría en un grave error, si de estos hechos se indujera que España es un país húmedo: lo sería si su centro fuera un bajo, abundante en aguas, y poblado de lozana vegetación, y si todas sus montañas estuviesen cubiertas de bosques altos y espesos; pero siendo el centro una planicie elevada, desnuda y árida, y estando también desarboladas la mayor parte de las montañas y de las dos llanuras que unen la planicie central con las terrazas adyacentes, el clima es más ardiente, cálido y seco que fresco y húmedo. En efecto, *la planicie central, y acaso la mitad de España, es una de las localidades más secas del globo*, después de los desiertos de África y Asia, y hasta en los llanos y montañas el labrador está siempre amedrentado por la eventualidad e incertidumbre de las lluvias. No obstante, *hay puntos donde la abundancia, frecuencia y duración de las lluvias son muy notables*: en el litoral cantábrico, en las cercanías de Santiago, y principalmente en la parte inferior del Mondego, las lluvias de otoño son casi tropicales, y en algunos sitios de Cataluña, Alto Aragón, Navarra y Granada llueve al menos tanto como en Inglaterra y Bélgica."⁵¹ (cursivas añadidas)

Pascual relaciona la diversidad climática, dependiente de las características orográficas peninsulares, con la variedad florística que, indica, es superior a la de todos los países europeos, lo que en su opinión hace muy difícil caracterizar el "elemento cosmológico del trabajo forestal y agrícola", es decir hacer una síntesis de tipo geobotánico. Enfrentado sin embargo a tal reto, caracteriza el enfoque dado al trabajo en los siguientes términos:

"al haberle de reseñar procuraremos evitar dos extremos: ni se enumerarán tantos caracteres que se propenda a formar el bosquejo de una geografía botánica y zoológica, ni se omitirán los rasgos absolutamente necesarios para dar una idea de los recursos naturales con que cuentan las combinaciones forestales y agrícolas."⁵²

La división de la Península en zonas de vegetación que adopta es, claro está, básicamente la de Willkomm, opción que toma después de una muy breve referencia a algunas divisiones anteriores debidas a Bory de Saint-Vincent (que en su obra sobre España había distinguido entre un país central y cuatro estribaciones que denominó cantábrica, lusitana, bética e ibérica⁵³) y a Miguel Colmeiro (que había señalado la existencia de seis regiones que denominó

central, cantábrica, del Duero, del bajo Tajo, bética e ibérica⁵⁴). Claramente se ve que la división en zonas de Willkomm -y con él de Pascual- es mucho más parecida a la de Saint-Vincent, en la que en buena medida debió inspirarse, que a la de Colmeiro.

Antes de continuar, conviene hacer algunas precisiones sobre el diferente uso de las expresiones *provincia*, *región* y *zona*, utilizadas en sentidos distintos según los autores y que pueden dar lugar a confusiones. Willkomm, al referirse a unidades de tipo geobotánico utiliza la expresión *provincia de vegetación* que en ocasiones subdivide en *distritos*. Pascual utiliza como su equivalente la expresión *zona de vegetación* (en ocasiones *zonas forestales*) y continua denominando *distritos* a las subdivisiones, al tiempo que utiliza la expresión *región* para referirse a los niveles de altitud de la vegetación, es decir lo que modernamente se denominan pisos bioclimáticos. Sin embargo, otros autores, como Colmeiro o Vicente Cutanda, utilizan la expresión *región* en el sentido de *zona* de Pascual o su equivalente *provincia* de Willkomm, mientras que denominan *zona* a los pisos bioclimáticos (es decir, la *región* en Pascual). Esta utilización en sentido opuesto de *región* y *zona* entre los botánicos de orientación académica y los forestales se mantendrá hasta bien entrado el siglo XX.

En la *Reseña agrícola* Pascual distingue cinco zonas de vegetación a las que da los nombres de *septentrional*, *central*, *occidental*, *oriental* y *meridional*, coincidentes en términos generales con las de Willkomm y las del *Informe* de la Junta de Montes de 1855. Hay, sin embargo, diferencias, sobre todo a nivel de las subdivisiones distritales: Willkomm -y el Pascual de 1855- distinguía solamente dos distritos en la zona septentrional (cantábrico y pirenaico), mientras que ahora tales subdivisiones son más numerosas. En efecto, además de los distritos cantábrico y pirenaico, Pascual procede a la subdivisión de la zona oriental en tres distritos: 1) Cuenca del Ebro y hoyo de Teruel, 2) Alto Aragón y Cataluña, y 3) Valencia, que procede a describir con detalle, contrastando, curiosamente, con los distritos cantábrico y pirenaico de los que se limita a mencionar su existencia (y que Willkomm describía con detalle en su "Explicación"). Las razones de tal cambio no están claras, sin que Pascual aporte informaciones en tal sentido, pero puede presumirse que son el resultado de un mejor conocimiento del territorio, puesto que los sistemas montañosos de Cataluña estaban descritos tanto en el Willkomm de 1852 como en el Pascual de 1855 con notables imprecisiones; quizás

también de un más preciso estudio de la obra antes referida de Colmeiro sobre la flora de Cataluña (1846), aunque este extremo es improbable.

Hay otras diferencias notables respecto a Willkomm en la delimitación de las zonas que se hace en la *Reseña*. Por ejemplo, la zona septentrional, que Willkomm hacia llegar desde la Punta de la Estaca de Bares hasta casi el cabo de Creus, Pascual la extiende al Oeste hasta Finisterre, pero por el Este integra solamente los Pirineos occidentales y centrales. Otra modificación importante afecta a la zona occidental, algo más reducida en la parte de Galicia, pero incorporando en cambio una parte de Extremadura, aunque esta modificación queda bastante ambiguamente expresada. El resultado de tal zonificación peninsular puede apreciarse en la **figura 3.4**, construida a partir de las indicaciones contenidas en el texto de Pascual y donde pueden apreciarse las diferencias con las provincias de vegetación de Willkomm, representadas en las **figura 3.2**.

La aportación más importante del texto es la caracterización de las *regiones*, es decir de los pisos de vegetación, distinguiendo entre *inferior, baja, montana, subalpina, alpina y nevada*, una clasificación mucho más detallada que la de 1855 en que, como se recordará, distinguía solo entre *inferior, media, alta y superior*. Obviamente, la nueva clasificación responde a un mejor conocimiento, pero tales modificaciones también suministran algunas claves de interés en otros terrenos. En efecto, la clasificación de 1855 no reflejaba solamente un conocimiento académico de la geografía botánica peninsular sino sobre todo las limitaciones del trabajo de campo desarrollado hasta aquel momento por el Cuerpo forestal. Las Brigadas forestales que a partir de 1852 comenzaron a reconocer los montes españoles aunque lo hicieron tomando como unidad la provincia (por razones obviamente administrativas), procuraron que al mismo tiempo se fueran completando sistemas montañosos, empezando con el sistema carpetano. En otras palabras, la orografía fue un elemento central para la organización de la labora práctica de las brigadas de reconocimiento, como se desprende del siguiente texto de Pascual, escrito en 1856:

"Se ha concluido el [reconocimiento] de los montes de Soria, Segovia y Ávila, y para completar la descripción del sistema carpetano están pendientes de estudio Valladolid y Burgos, Cáceres y Salamanca. El sistema ibérico se ha reconocido en Cuenca y sigue estudiándose en Teruel. Huesca y Navarra, Santander y la Coruña están ya reconocidas en su totalidad o en su mayor parte; el reconocimiento de estas cuatro provincias nos dará una idea del estado y porvenir forestal, tanto de la terraza pirenaica como de la cordillera cantábrica. También se han reconocido los montes de Sierra Segura, y se halla en estudio el resto de la provincia de Jaén."⁵⁵

Figura 3.4
LAS ZONAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según A. Pascual, 1859



La división en zonas y distritos de la Península Ibérica se ha trazado en base a las descripciones contenidas en la "Reseña agrícola de España. No se han representado los distritos cántabro y pirenaico (zona septentrional) por los pocos datos que sobre los mismos da Pascual. Elaboración propia.

Empezar por el sistema carpetano seguramente tenía que ver con la proximidad a la Escuela de Montes y también con el hecho de que hacia 1850 se estuviesen desarrollándose los trabajos de la denominada Comisión del mapa geológico de Madrid y general del Reino", en los que intervinieron, entre otros, los geólogos Francisco Luxán, Guillermo Schulz y Casiano del Prado y el botánico Vicente Cutanda, y que sin duda era una fuente de información importante.

Las regiones forestales establecidas en 1855 por Pascual, aunque se pretenden generalizables a toda la Península, responden claramente al conocimiento que se tenía del sistema carpetano.

Esto se pone fácilmente de manifiesto al comparar las zonas de altitud señaladas por Pascual con las que en 1861 estableció -y dibujó en el correspondiente mapa (**anexo IV.7**)- Vicente Cutanda en su *Flora compendiada de Madrid y su provincia*, donde distingue exactamente las mismas, con idénticos nombres y las mismas altitudes⁵⁶, lo que, además de evidenciar la existencia de informaciones compartidas entre ambos (la prioridad editorial es de Pascual, pero en la investigación debió serlo Cutanda), aclara cual fue la base concreta de conocimiento del forestal.

En 1859, Pascual disponía de muchas más información, resultado por una parte de los más amplios reconocimientos de las brigadas forestales -también de la que le facilitaría su participación en la Comisión de Estadística-, y por tanto pudo establecer una clasificación altitudinal mucho más precisa. Para ello no se basó en una relación mecánica entre vegetación y altitud sino que su elaboración es bastante más compleja y, en el momento de su formulación, verdaderamente pionera. En efecto, mientras que a la hora de delimitar las cinco grandes zonas peninsulares se basó sobre todo en la estructura orográfica -lo mismo que Willkomm y antes Bory de Saint-Vincent- para las regiones hace intervenir de forma conjunta e integrada cuatro factores: el tipo de vegetación característica, la altitud, la temperatura, y la época de fructificación de los cereales y la vid. Combinando estos cuatro elementos, para cada zona establece las correspondientes regiones, cada una de ellas respondiendo a parámetros diferentes. El resultado de esta integración de factores la resumió Pascual en la forma de una tabla que se reproduce en el **cuadro 3.2**.

Con tal tabla y una lectura detallada de la *Reseña*, hemos realizado una representación gráfica de lo que podría haber sido el primer mapa geobotánico peninsular (**figura 3.5**). Aunque las delimitaciones deben tomarse como muy imprecisas, en parte por la escala utilizada y sobre todo por las ambigüedades e incluso contradicciones del texto -por otra parte de difícil lectura, como en general son los de Pascual- el resultado de una idea bastante elocuente de lo avanzado enfoque que representó su elaboración, aunque fuera sólo a nivel literario, anticipándose varias décadas a los trabajos que diversos naturalistas de orientación ecológica desarrollarían a partir de 1900. En cuanto a la representación gráfica, cabe la posibilidad de que llegaran a trazarla, aunque no se tiene constancia documental de ello, a pesar de la dificultad que representaba el no disponer de un base cartográfica con curvas de nivel y, en

todo caso, unos años después un destacado agrónomo, Hidalgo Tablada, amigo y colaborador de Pascual realizó una versión del mismo, aunque adaptado a las finalidades agrícolas, que no llegó a editarse por dificultades económicas⁵⁷.

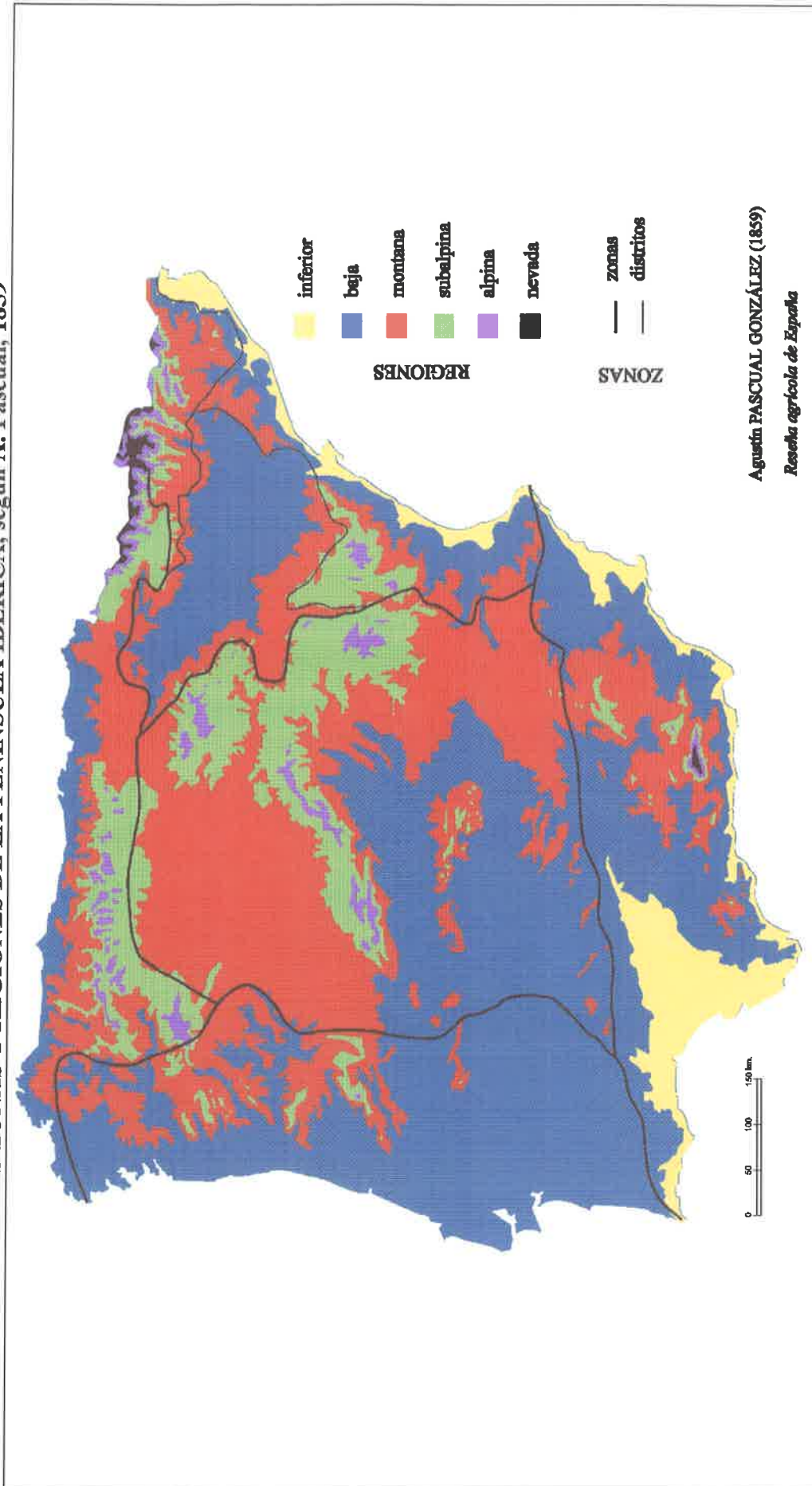
Tal forma de proceder de Pascual en la *Reseña agrícola* y en los demás trabajos que la precedieron, con la utilización combinada de los elementos orográficos, climáticos, etc., para definir unidades territoriales, contrasta vivamente con la *Reseña geográfica*⁵⁸, publicada conjuntamente con la anterior, debida a Claudio Coello, entonces el más prestigioso geógrafo y cartógrafo español. En su exposición, también recurre a establecer una división en varias regiones (en su sentido horizontal), a las que sucesivamente denomina *Cantábrica*, *Lusitánica*, *Bética* y *Oriental*, que están definidas, como explícitamente indica, "con relación al sistema hidrográfico, o sea al curso de las aguas que la surcan"⁵⁹, y de hecho su *Reseña* es una mera, aunque detallada y sin duda valiosa, descripción de las sucesivas cuencas de los ríos peninsulares. Al proceder así, Coello continuaba una vieja tradición de las obras geográficas hasta entonces elaboradas, interesadas sobre todo en la búsqueda de unidades que les facilitaran el desenvolvimiento de la labor *descriptiva* del territorio y que solían hallarlas en las cuencas hidrográficas. La renovación del enfoque geográfico-territorial vino en buena medida de la capacidad de efectuar lecturas integradas de los diferentes componentes territoriales, es decir, de desarrollar un enfoque *interpretativo* del mismo. En tal sentido, los respectivos textos de Coello y Pascual respondían a dos concepciones distintas, anclada en el pasado una, abriendo perspectivas de futuro la otra, como los posteriores desarrollos científicos en tales campos pondrán claramente en evidencia.

Cuadro 3.2

REGIONES	CUADRO DE LAS ZONAS CON EXPRESIÓN DE SUS ALTITUDES, TEMPERATURAS Y PRODUCCIONES.			
	ZONA SEPTENTRIONAL	ZONA CENTRAL	ZONA OCCIDENTAL	ZONA ORIENTAL
	Parte de Galicia, Asturias, Santander, provincias Vascongadas y Navarra	Las dos Castillas, parte de Extremadura y la Mancha	Poniente de Galicia y Portugal.	Alto Aragón y parte de Cataluña.
REGIÓN INFERIOR				Región de las palmas, naranjo y arroz. Altiitud: 0 a 85 ^m y 110 ^m . Temp.ª: +18° a +17°?. Siega: últimos de Mayo y principios de Junio.
REGIÓN BAJA	Región de los robles, castaño, manzano y nogal. Altiitud: 0 a 300 ^m . Temp.ª: +14° a +12°. Siega: a mediados a últimos de Julio. Vendimia: a mediados de Septiembre.	Región de las jaras y tomillos. Altiitud: 470 a 740 ^m . Temp.ª: +13° a +13°. Siega: a mediados de Julio. Vendimia: a principios de Octubre.	Región de olivo y naranjo. Altiitud: 0 a 420 ^m y 570 ^m . Temp.ª: +17° a +16°. Siega: segunda quincena de Junio. Vendimia: primera quincena de Septiembre.	Región del olivo, vid y árboles forestales siempre verdes. Altiitud: 0 a 420 ^m . Temp.ª: +17° a +14°?. Siega: a mediados de Julio. Vendimia: a mediados de Septiembre.
REGIÓN MONTANA	Región del haya y de los pastos montañosos. Altiitud: 300 ^m a 850 ^m . Temp.ª: +12° a +9°?.	Región del melojo, castaño y pino negral. Altiitud: 740 ^m a 1.080 ^m . Temp.ª: +13° a +11°?. Siega: a principios de Agosto.	Región de los robles y castaño. Altiitud: 420 ^m y 570 ^m a 850 ^m y 1.140 ^m . Temp.ª: +14° a +10°?. Siega: a mediados de Julio a mediados de Agosto.	Región de árboles forestales siempre verdes. Altiitud: 570 ^m a 1.280 ^m . Temp.ª: +14° a +10°?. Siega: a mediados de Julio. Vendimia: a mediados de Septiembre.
REGIÓN SUBALPINA	Región de las coníferas, boj y pastos de sierra. Altiitud: 850 ^m a 1.420 ^m . Temp.ª: +9° a +6°?.	Región del pino albar y de las sabinas. Altiitud: 1.080 ^m a 1.660 ^m . Temp.ª: +11°?. Siega: +7°?.	Región del centeno y cnebro. Altiitud: 850 ^m y 1.140 ^m a 1.570 ^m . Temp.ª: +9° a +6°?.	Región del castaño, robles, coníferas, frutales y nogal. Altiitud: 745 ^m a 1.428 ^m . Temp.ª: +16° a +9°. Siega: segunda quincena de Julio. Vendimia: a mediados de Agosto.
REGIÓN ALPINA	Región de arbustos y pastos alpinos. Altiitud: 1.420 ^m a 2.000 ^m . Temp.ª: +6° a +2°?.	Región de pastos alpinos. Altiitud: 1.160 ^m a 2.650 ^m . Temp.ª: +7°?. Siega: +3°?.	Región de pastos alpinos. Altiitud: 1.570 ^m a 2.000 ^m . Temp.ª: +6° a +0°?.	Región del centeno y prados de sierra. Altiitud: 1.428m a 1.857m. Temp.ª: +8° a +4°. Siega: segunda quincena de Agosto.
REGIÓN NEVADA	Región de pastos alpinos. Altiitud: 2.000 ^m a 2.678 ^m . Temp.ª: +2° a ...?.			Región de pastos alpinos. Altiitud: 2.280 ^m a 3.555 ^m . Temp.ª: 0° a ...?

Fuente: PASCUAL, A.: "Reseña agrícola de España", 1859, págs. 160-161.

Figura 3.5
LAS ZONAS Y REGIONES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA, según A. Pascual, 1859



El mapa de zonas y regiones peninsulares ha sido dibujado a partir de las informaciones contenidas en la "Reseña agrícola de España", que Pascual resumió en el cuadro 3.2. Dadas las dificultades de interpretación de algunos pasajes del texto de Pascual, así como diversas ambigüedades, explicables por la época, la reconstrucción gráfica que hemos realizado debe entenderse como mera ilustración de las líneas más generales de la regionalización diseñada por Pascual, sin pretensiones de precisión en las delimitaciones. Elaboración propia.

El interés de los forestales por establecer unidades territoriales científicamente fundadas podría suponerse que fue el resultado de las especiales circunstancias políticas y económicas del momento, es decir, del proceso desamortizador. Desde luego esta relación existía y de ello ya se ha dejado constancia en páginas anteriores. Sin embargo, hay motivos para pensar que tal preocupación respondía a motivaciones que iban más allá de las necesidades impuestas por una coyuntura político-económica determinada, hundiendo sus raíces en los fundamentos de su formación científica. En otras palabras, que el conocimiento geobotánico era un componente básico tanto *de* su formación como *para* el desarrollo de su labor profesional. Por ejemplo, no deja de llamar la atención que en los diversos trabajos de Pascual aquí tratados, en todos los casos se aborde el estudio de la Península, y no meramente de España, lo que tiene sentido desde una perspectiva geo-territorial, pero bastante menos desde el punto de vista de la administración forestal.

Tal interés científico se pone mas claramente de manifiesto si tomamos en consideración los trabajos de orientación parecida realizados desde el otro Estado que forma parte de la Península, es decir de Portugal, que además de permitirnos efectuar algunas comparaciones interesantes e introducir elementos sobre las relaciones científicas entre forestales de diferentes países, aporta algunas enseñanzas bastante clarificadoras sobre el significado de las aportaciones de los ingenieros de montes al estudio de la regionalización.

Bernardino Barros Gomes y la regionalización en Portugal.

En julio de 1857, el gobierno portugués encargó a un destacado intelectual, Venancio Augusto Deslandes, "a missão de visitar nos paizes estrangeiros os mais celebrados e exemplares institutos do ensino florestal"⁶⁰, con la finalidad de recopilar información de cara a organizar la administración y enseñanza forestal en Portugal. Durante los meses siguientes, Deslandes viajó por Francia y Alemania, visitando los centros más prestigiosos dedicados a la formación de forestales, concretamente la Escuela Imperial forestal de Nancy (Francia) y las Academias agrícolas y forestales de Hohenheim y Tharandt, en Alemania. En el extenso informe que escribió para el Ministerio de Obras Públicas portugués, se describe con detalle el

funcionamiento de tales escuelas, sus programas de estudio y normas de funcionamiento, así como las características de la administración forestal en los respectivos países. Además de las escuelas francesa y alemanas, describe también con detalle la Escuela Especial de Ingenieros de Montes, entonces en Villaviciosa de Odón, a pesar de que no haber podido visitarla, carencia que suplió con las informaciones y documentos suministrados por Miguel Colmeiro⁶¹.

Deslandes se planteó en su informe si la enseñanza forestal debía desarrollarse vinculada a algún establecimiento ya existente o había que crear una escuela totalmente nueva. Examina las experiencias de Hohenheim y Tharandt, con enseñanzas agrícolas y forestales diferenciadas pero integradas en un mismo establecimiento (Tharandt no se convertirá en escuela exclusivamente forestal hasta unos años más tarde), así como el modelo politécnico francés y finalmente propone la creación de una escuela independiente con argumentos que claramente se refieren a la experiencia de la Escuela de Villaviciosa, con repetidas referencias al *saber* y al *fazer*, necesidad de localizarla en una zona forestal, etc. En su opinión el Instituto agrícola de Lisboa no reunía las condiciones para la enseñanza forestal, lo que le llevó a proponer que "cumpre por conseguinte crear escola nova, fundá-la desde os cimentos"⁶², procediendo seguidamente a elaborar un detallado programa de las enseñanzas que debía impartir la nueva escuela, para terminar señalando:

"É preciso fundar ao mesmo tempo em Portugal, nos assumptos florestaes, a sciencia, a administração e o ensino. A escola florestal será uma decepção, se a fundarmos sem ter aparelhado os elementos, com que a devemos instaurar. As sciencias florestaes são quasi desconhecidas em Portugal. Cumpre naturalisa-las na nosa terra, mandando aos centros mais acreditados d'este ensino especial homens, cuja vocação e cujos estudos theoreticos os habilitem a aproveitar a sua frequencia em algumas das escolas mais auctorizadas da Europa."⁶³

Aún pasarían unos años antes de que la enseñanza forestal superior comenzara a impartirse en Portugal, sin que además se hiciera caso de la recomendación de Deslandes de crear una nueva escuela, puesto que se asoció al Instituto agrícola de Lisboa, donde constituyó la especialidad de Silvicultura en 1865⁶⁴. Pero en este momento la ciencia forestal ya había hecho acto de presencia en Portugal, siguiendo otra de las recomendaciones de Deslandes, la de mandar jóvenes portugueses a formarse en las escuelas europeas: José Maria de Magalhães, formado en la Escuela de Nancy (1860-62) y sobre todo Bernardino Barros Gomes, formado en la Escuela de Tharandt (1861-62) fueron sus introductores.

Sobre la figura de Bernardino Barros Gomes y la ingeniería forestal portuguesa existen diversos trabajos realizados por investigadores del país vecino, a los que nos remitimos en lo que concierne a las cuestiones más generales⁶⁵, para centrarnos en aquellos aspectos que más directamente atañen al tema de este capítulo.

Formado como forestal en Tharandt, Barros Gomes fue profundamente influenciado por la cultura germánica -al igual que su homónimo español, Agustín Pascual-, país al que realizó diversos viajes después de su regreso a Portugal en 1862. Uno de ellos, en 1865, fue para casarse con la señorita de Wilcke, joven protestante con la que convivió 14 años y cuya muerte en 1879 le desencadenó una profunda crisis religiosa que le llevó, unos años después, a abandonar su labor como forestal (1883) y a ordenarse como sacerdote en 1888. Murió en 1910, durante los enfrentamientos que dieron paso a la República, sin que esté claro si fue asesinado o víctima de una bala perdida.

En Tharandt estudió con el equipo de profesores que dirigía el barón von Berg, sucesor de Heinrich Cotta al frente de la Escuela. Presumiblemente el profesorado era el mismo que durante el curso 1857-58, cuando visitó la escuela Deslandes y relacionado en su informe. Lo constituían, entre otros, von Berg (que impartía las materias de "Aprovechamientos forestales", "Principios fundamentales de la ciencia forestal", "Economía política" e "Historia y literatura de la ciencia forestal"), uno de los hijos de Cotta, y Moritz Willkomm, que estaba a cargo de buena parte de las asignaturas de ciencias naturales ("Entomología general", "Entomología forestal", "Botánica general", "Botánica forestal", "Botánica agrícola", "Fisiología vegetal" y "Zoología"). Barros Gomes fue, pues, discípulo directo de Willkomm con toda seguridad, pues este permaneció como profesor en Tharandt desde 1855 hasta 1868, sucediendo en las asignaturas de zoología y botánica a Emil Adolf Rossmässler, amigo y maestro, junto con H. Cotta, de Agustín Pascual.

Durante los veinte años de su vida como forestal, Barros Gomes desarrolló una intensa actividad tanto técnica como científica. Técnicamente comenzó elaborando desde el primer momento planes de ordenación, -mucho antes, por cierto, que en España-, tarea central a la que dedicó la parte más importante de su obra y con la que sentó las bases de la dasonomía portuguesa. Se ocupó de la difusión de la nueva ciencia en diversos trabajos, de los cuales el

primero y quizás más importante, titulado *Estudos florestaes*, está formado por una serie de artículos publicados en 1863-64 en el *Arquivo rural*, en el que se explican los fundamentos de la ciencia forestal, al tiempo que se dan interesantes informaciones sobre su periodo de formación en Alemania. Curiosamente, tiene el mismo título del primer trabajo publicado por Pascual -"Estudios forestales", 1852- con una finalidad análoga en España.

En 1868 publicó un artículo sobre el Algarve en el que abordaba el tema de la regionalización por primera vez⁶⁶ y en cuyo estudio profundizó posteriormente, aprovechando el profundo conocimiento del territorio obtenido durante su labor como jefe de la División forestal del Norte y más tarde, en 1874, en la División del Sur, sus trabajos de ordenación forestal y los diversos reconocimientos de zonas montañosas del país. El primer resultado importante de tales investigaciones fue la publicación en 1876 del primer fascículo de la obra *Condições florestaes de Portugal*, sin que llegara a ver la luz el segundo.

Como se ha dicho, las *Condições* reflejan los resultados de investigaciones desarrolladas por Barros desde hacía algunos años, en algún caso parcialmente publicados y en otros expuestos en conferencias. En esta línea es interesante el proceso que siguió para llegar a algunas de sus primeras propuestas regionalizadoras, concretamente la elaboración de la "Carta orographica e regional" que acompaña al texto. Este mapa, que lleva la fecha de 1875, es decir un año anterior a su publicación en las *Condições*, fue elaborado por Barros conjuntamente con el también forestal Pedro Roberto da Cunha e Silva (uno de los primeros ingenieros silvicultores formados en Portugal), a partir de diversos mapas del Instituto Geográfico, sobre los que se trazaron las curvas de nivel de 200, 500 y 1000 metros con la finalidad de evidenciar la estructura orográfica del territorio portugués. Esta técnica, Barros la había aprendido durante su estancia en Alemania, donde era una práctica habitual en los trabajos técnicos de los forestales, como él mismo explica en sus *Estudos florestaes*. En efecto, entre los diversos planos que en aquel país acompañaban a los planes de ordenación había uno, llamado "Terrains-karte", destinado a representar el relieve del suelo y, en ocasiones, su composición geognóstica. Las técnicas que se utilizaban para ello eran de dos tipos; uno, el sombreado según el sistema de Lehmann y el otro, más moderno, mediante el trazado de las curvas de nivel⁶⁷. El más moderno sistema de las curvas de nivel se utilizaba por ejemplo en Bade y Hannover, pero en Sajonia aun continuaba utilizándose el método de Lehmann⁶⁸ y quizás por

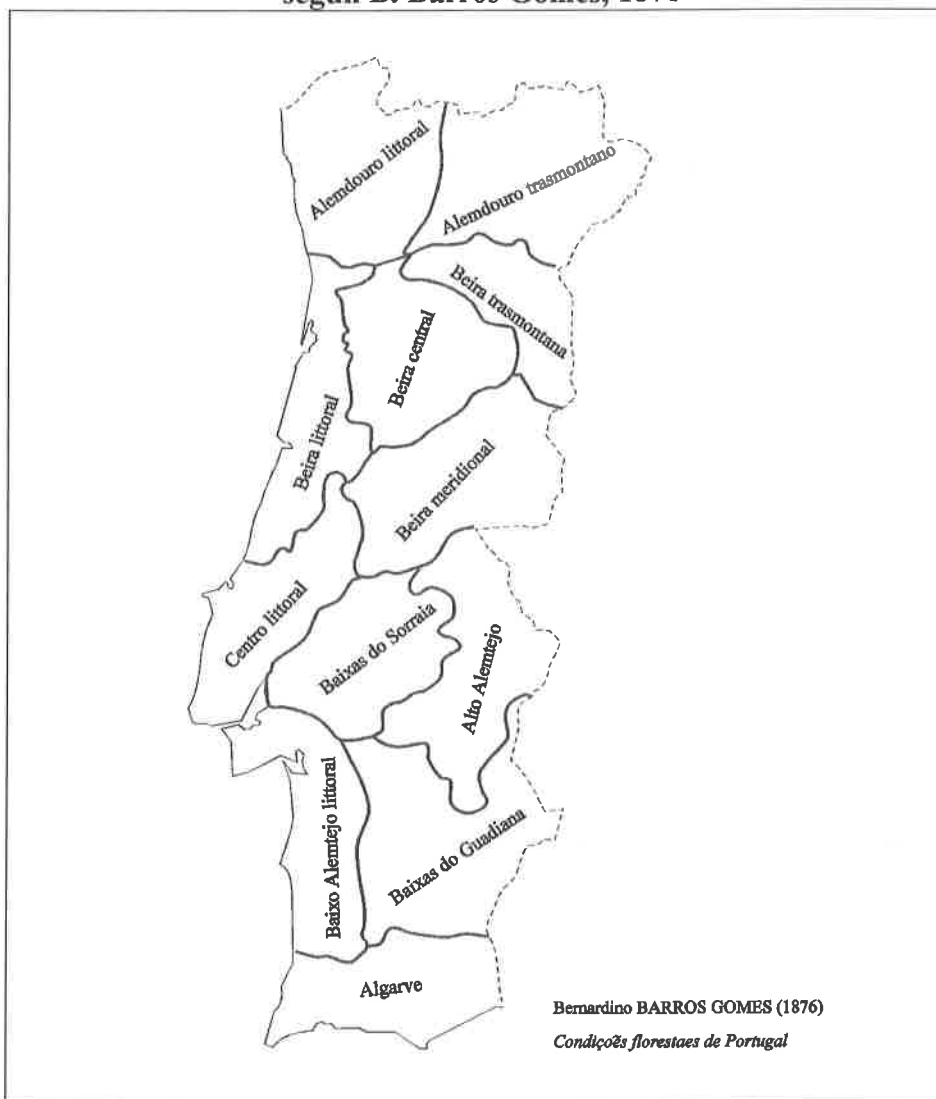
esta razón el primer trabajo de aplicación forestal desarrollado por Barros en Portugal, el plan de ordenación del monte de Machada y el Valle de Zebro (1864)⁶⁹, utiliza para la representación del relieve el mencionado sistema⁷⁰ (**anexo IV.25**).

Pero en su mapa de 1875 ya utilizó el sistema de las curvas de nivel, que sin duda era explicado en el Escuela de Tharandt⁷¹, y es precisamente en base a la estructura orográfica puesta así de manifiesto y el trazado de una serie de perfiles transversales -uno por cada medio grado de latitud- como elabora su esquema regional⁷². En las *Condições*, que fue donde publicó en 1876 el mapa regional así elaborado (véase una representación esquemática del mismo en la **figura 3.6**, y en original en el **anexo IV.34**), utiliza esa división regional para establecer una serie de relaciones entre clima, arbolado y distribución de la población, cada uno de los cuales estudia con detalle. En lo que atañe a la geografía botánica, estas relaciones las expresa en los siguientes términos:

"porque se a orographia e a meteorologia local dão as bases da divisão regional que atraz estabelecemos, a phytogeografia florestal não faz senão confirmar essa divisão, mostrando que a cada região indicada como mais ou menos distincta corresponde uma arborisação igualmente distincta, igualmente peculiar; muito facil de indicar por singele enumeração das arvores dominantes de cada região. Sobresaem assim verdadeiras harmonias naturaes, sempre admiraveis e sempre uteis de consignar, porque o estudo exacto e reverente da natureza tem sido sempre util e abençoado pelo Creador."⁷³

Estas ideas sobre el establecimiento de unidades regionales presentaban características propias en cada uno de los Estados peninsulares, pero sin duda respondían a una tradición científica común. Es difícil precisar el grado de relación que había en estos momentos entre los forestales portugueses y sus colegas españoles. En todo caso sí que se sabe que ésta existía desde hacia tiempo, puesto que João Maria de Magalhães trabó conocimiento con Miguel Bosch y Andrés Anton y Villacampa durante una visita de estos últimos a la Escuela de Nancy y luego, en 1863, el ingeniero portugués aprovechó esta relación para efectuar una detallada visita a la Escuela de Villaviciosa donde entró en contacto con otros forestales españoles. Por otra parte, la valoración de la Escuela española que efectuó Magalhães fue altamente elogiosa, considerándola "entre os primeiros estabelecimentos d'esta ordem"⁷⁴. En cuanto a Barros Gomes, si bien no hay constancia de alguna relación personal, en cambio sí que la hubo a nivel intelectual, precisamente en relación al tema que se está tratando.

Figura 3.6
LAS REGIONES DE PORTUGAL
según B. Barros Gomes, 1876



Versión simplificada de la *Carta orographica e regional de Portugal*, de Barros, 1876. Elaboración propia.

En efecto, en los tres primeros volúmenes de la *Revista de Montes* (1877, 1878, 1879) se dan diversas noticias y reseñas bibliográficas de los trabajos de Barros, muestra evidente de que se seguía con atención sus investigaciones. Por otra parte, en alguno de los trabajos reseñados se contienen informaciones que muestran que el ingeniero portugués estaba también muy al tanto del contenido de las publicaciones de los forestales españoles.

La primera noticia que se da en la *Revista de Montes* sobre la obra de Barros son dos pequeñas reseñas sobre un par de folletos publicados por éste en Lisboa, pero en francés, titulados *Observations forestières dans une excursion à travers la Beira*, y sobre todo *Étude*

sur les espèces de chênes forestiers du Portugal, folleto cuyo contenido luego pasaría a integrar la última parte de las *Condições* ya comentadas. Su contenido trata sobre todo de cuestiones de nomenclatura botánica en relación al controvertido tema de la clasificación de diversas especies de *Quercus*, dedicando el apartado sexto a examinar las posiciones de los forestales españoles sobre tal asunto, con los que se muestra de acuerdo⁷⁵, señalando al respecto:

"Hacemos constar con placer el completo acuerdo de estas ideas taxonómicas con las de nuestros vecinos, tales como acabamos de leerlas en la interesante *Revista Forestal*, tomo V. Esta Revista, que nos pone al corriente de los trabajos forestales más notables de los Ingenieros españoles, contiene multitud de informes, en virtud de los cuales será muy posible que se llegue pronto a trazar una carta xilográfica o fitogeográfica forestal de toda España, procediendo como para la de Portugal, en la cual indicamos por medio de sencillos signos convencionales las dos o tres especies de árboles maderables que dominan en cada localidad. Invitamos a nuestros vecinos a que nos proporcionen este resumen de sus interesantes trabajos. La carta portuguesa se publicará pronto en cromolitografía, acompañada de otras y de textos elementales."⁷⁶

La atención que debió llamar tal trabajo tuvo que ser considerable, puesto que en el siguiente número de la *Revista de Montes* (15 de marzo de 1877) se abre precisamente con un artículo de Máximo Laguna, el más prestigioso botánico de entre los forestales españoles, titulado "Un folleto forestal del Sr. Barros Gomes", donde se discuten con detalle los problemas de determinación en torno al género *Quercus*, las diferencias entre escuelas botánicas y otros asuntos relacionados con estas cuestiones y en los que Laguna se muestra plenamente coincidente con las posiciones del forestal portugués⁷⁷. La existencia de tales trabajos, con su contrastación de ideas de un nivel científicamente elevado, dan pie a suponer que estamos en presencia de intercambios entre las colectividades de forestales peninsulares de una intensidad difícil de precisar pero que en algún grado recuerdan los mecanismos de lo que Solla Price ha denominado, ciertamente en relación a circunstancias diferentes, *colegios invisibles*⁷⁸.

Esta relación debió darse sobre todo en relación al tema de la "carta xilográfica", es decir el mapa forestal, y el tema de la regionalización. Cuando en 1878 Barros publicó su "Notice sur les arbres forestiers de Portugal"⁷⁹, una reelaboración de las *Condições* pero en la que se incluía su anunciada "carta xilográfica" (**anexo IV.11**), la *Revista de Montes* se hizo rápido eco de la misma, indicando su interés y señalando de paso el deseo de ver pronto publicados los trabajos que con semejante objeto desarrollaba la *Comisión del Mapa forestal de España*⁸⁰, en el que estaban trabajando diversos ingenieros bajo la dirección de Francisco García Martino.

La parte más interesante de esta relación se estableció respecto a la división regional. También en 1878, Barros publicó el que fue resumen y más acaba expresión de este tipo de trabajos titulado *Cartas elementares de Portugal para uso das escolas* que, como su nombre indica, no tenía una finalidad directamente relacionada con la tarea forestal sino que estaba pensada como un atlas con finalidades pedagógicas para la enseñanza secundaria, lo que se pone de manifiesto en la claridad de la exposición del amplio texto que acompaña a los mapas, sin que por ello deje de presentar un elevado nivel científico. Las *Cartas*, que constan de seis mapas ("Carta concelhia", "Carta do relevo, orográfica e regional", "Carta dos arvoredos", "Carta agronomica" y "Carta da povoação concelhia"), dos de ellos publicados con anterioridad, perfiles, diagramas climáticos, textos explicativos y un amplio aparato estadístico, fueron reseñadas en la *Revista de Montes* por Eugenio Plá y Rave⁸¹, entonces miembro de la *Comisión del Mapa forestal*. Barros Gomes, como muestra de reciprocidad, publicó en el *Jornal Oficial de Agricultura*, otra reseña del libro de Plá y Rave *Marcos de madera para la construcción civil y naval*, a cuyo interés intrínseco "mas temos tambem de agradecer, por este modo ao menos, ao Sr. Plá y Rave o obsequio de ter noticiado na *Revista de Montes* o apparecimento de um trabalho portuguez, as Cartas elementares de Portugal que ha pouco nos foi dado publicar."

Sin embargo, la reseña de Barros es bastante más que esto. Titulada "As regiões florestaes da Hespanha", señala que incitado por la lectura del libro de Plá se dedicó al estudio regional de España, aplicándose a la revisión de diversos trabajo sobre la geografía física española, asunto que considera de utilidad para los lectores portugueses⁸². Seguidamente, señala las bases en que ha fundado su división regional de España, que expresa en los siguientes términos:

"Os elementos de uma divisão regional hespanhola são em primeiro logar a exposição litoral e a central ou interna; isto muito mais que em Portugal, paiz quasi todo costeiro. As subdivisões principaes do extenso litoral hespanhol são muito faceis de achar se se attender á exposição atlantica ou mediterranea, austral ou boreal, cuja influencia como é de prever, se traduz em factos regionaes muito importantes.

Na parte interna tem de ser distinguidas uma da outra em primeiro logar as bacias do Douro e do Ebro correndo em sentidos oppostos, a primeira separada do alto Tejo pelas grandes serras centraes da Gata e Guadarrama que culminam 700 metros acima de nossa Estrella; a segunda adjacente aos Pyreineus e por elles fortemente influenciada quanto aclima, relevo e vegetação.

Pelo contrario as do Tejo, Guadiana e Guadalquivir requerem ser consideradas reunidas, porque os seus tres rios correm parallelas para o sudeste, separaos por elevações muito menores e a distancias menores uns dos outros. Tem-se assim os primeiros elementos orographicos para uma divisão. Servem d'excellentes indicadores para a completar os arvoredos florestaes nas combinações que espontaneamente formaram e atravez dos tempos conservam com tenaz vivacidade. São elles que advertem principalmente sobre a existencia de uma região central, a mais peculiar de todas talvez, que abrange as origens dos quatro rios principaes da peninsula, o Ebro,

o Ebro, o Douro, o Tejo e o Guadiana, nas quatro provincias de Burgos, Soria, Guadalajara e Cuenca, onde o arvoredo dominante é de pinheiros *silvestres* e pinheiros laricios, duas especies que ali contam as suas maiores mattas e a exploração a mais activa. Com as obsevações do Sr. Willkomm e as mais recentes do Sr. Maximo Laguna (*Revista de Montes*) podem dar-se por bem averiguados todos os factos principaes da arborisação forestal hespanhola. Á la luz d'elles e das considerações meteorológicas as mais conhecidas, eis o quadro regional que podemos traçar."⁸³

Con tales criterios Barros establece una división regional de España que hemos resumido en el **cuadro 3.3** y trazado gráficamente un esquema del mismo en la **figura 3.7**. Para el dibujo de esta figura nos hemos basado en la relación de provincias que Barros da como componentes de cada una de las regiones, lo que tiene un mero valor indicativo y, de hecho, no responde a la metodología utilizada por Barros en Portugal, lo que es excusable si se tiene en cuenta la finalidad ilustrativa de su trabajo sobre las regiones de España

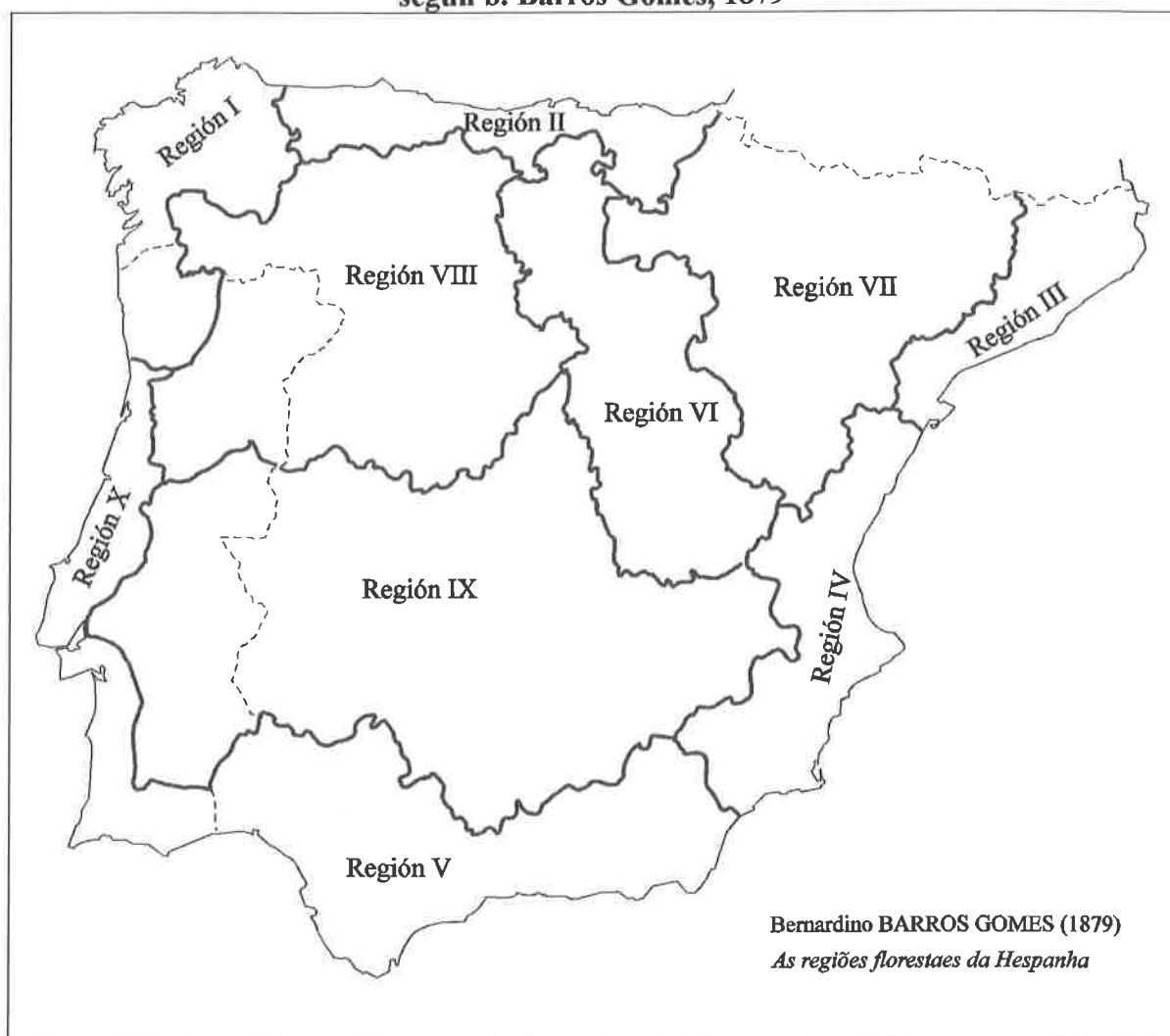
Para entender la forma de proceder de Barros para establecer tan regionalización hay que señalar algunas cuestiones. Barros en realidad estableció diversas divisiones regionales sobre Portugal, que respondían a criterios distintos. En primer lugar, una división orográfica general, en virtud de la cual consideró Portugal dividido en dos partes, la del Norte, de carácter montañoso y la del Sur de carácter sensiblemente más llano, que respectivamente denomina "o paiz ao norte e o paiz ao sul do Tejo"⁸⁴, a las que a su vez subdivide en una "parte interna" y una "parte littoral". A partir de estas divisiones de carácter general, establece su propuesta de 12 regiones reproducida en la **figura 3.6**. A su vez, desde un punto de vista forestal divide el país en "tres principaes regiões florestaes": el sur del Tajo, región de los *Quercus* de hoja perenne; el norte, región de los *Quercus* de hoja caduca, y la región litoral del *Pinus pinaster*⁸⁵.

Cuadro 3.3
LAS REGIONES FORESTALES DE ESPAÑA
según B. Barros Gomes, 1879

<i>Parte litoral</i>	<i>Parte interna</i>
I.- Região atlantica occidental	VI.- Região central das origens dos quatro rios, Tejo, Douro, Ebro e Guadiana
II.- Região atlantica boreal	VII.- Região central do valle do Ebro
III.- Região mediterranea boreal	VIII.- Região central do valle do Douro
IV.- Região mediterranea central	IX.- Região central dos valles do Guadalquivir, Guadiana e Tejo
V.- Região mediterranea meridional	

Fuente: BARROS GOMES, B.: "As regiões florestaes da Hespanha", 1879.

Figura 3.7
LAS REGIONES FORESTALES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
 según b. Barros Gomes, 1879



Dibujado a partir de las informaciones contenidas en "As regiões florestaes da Hespanha", 1879. Elaboración propia.

La lógica que había llevado a Barros a distinguir en Portugal entre Norte y Sur y, subordinado a ello, entre interior y litoral, la aplica a España, señalando sin embargo que aquí la distinción entre litoral e interior es la mas importante, subdividiendo a su vez el litoral en las cuatro vertientes atlántica, mediterránea, austral y boreal. Al proceder así, en realidad adopta la quintuple división con que habían caracterizado a la Península Bory de Saint-Vincent, Willkomm y Pascual; sin embargo, la regionalización peninsular que surge de aplicar tal esquema es, en Barros, sensiblemente diferente a la de estos dos últimos.

La razón de tal diferencia sin duda tiene que ver con el punto de vista desde que se efectúa la división regional. Barros, en realidad, traza la regionalización de España como extensión de la de Portugal. En efecto, después de haber descrito las nueve regiones españolas, procede a establecer su "encaje" con las regiones portuguesas, que integra en la VIII, IX, I y V, con excepción de lo que denomina "zona litoral portuguesa" comprendida entre el Duero y el Tajo, a la que hemos asignado el número X en la **figura 3.7**. Tal como está expuesto en su artículo, a primera vista da la impresión de que integra a Portugal dentro de las regiones españolas, pero en realidad opera en sentido contrario. Recordemos que desde un punto de vista forestal había distinguido tres regiones (norte, sur y litoral), y son precisamente éstas las que se prolongan hacia el resto de la Península.

La regionalización peninsular hecha *desde* Portugal tiene otras consecuencias. Ya se ha insistido repetidamente en el papel de la orografía en esta división, al igual que en la de Willkomm y Pascual. Sin embargo, la forma de entender el peso de los distintos componentes orográficos -sistemas montañosos, cuencas hidrográficas- es diferente. Mientras en Willkomm y Pascual los sistemas montañosos tienen un carácter claramente predominante, en Barros las cuencas de los ríos continúan desempeñando un importante papel, en lo que, por otra parte, no hace otra cosa que reflejar el peso de éstas en el territorio portugués. Es significativo al respecto que en Barros no se encuentre ningún estudio de los pisos de vegetación (las "regiones" de Pascual).

La propuesta de regionalización peninsular de Barros refleja este relativamente mayor peso de las cuencas como elementos de delimitación regional. En su esbozo de división, los sistemas montañosos tienden a hacerse menos evidentes y las unidades territoriales a organizarse en función de los grandes ríos peninsulares. Las diferencias en estos diferentes modos de operar pueden captarse gráficamente comparando la división de Barros de la **figura 3.7** con la de Pascual de la **figura 3.3**, que tienen la ventaja de contener ambas diez divisiones (regiones en Barros; distritos en Pascual).

Por otra parte, las diferencias que surgen en las divisiones regiones en función del *desde* donde se procede a establecerlas se manifiestan igualmente en Willkomm y Pascual. Ambos consideraron a Portugal formando parte prácticamente de una sola unidad (con algunas

diferencias secundarias entre ambos autores), al partir precisamente del esquema orográfico global peninsular, en el cual el papel de los grandes sistemas montañosos y sobre todo de la meseta central es claramente predominante y actúa como elemento organizador. Por otra parte, ni Willkomm ni Pascual pusieron especial interés en la zona portuguesa: Willkomm apenas realizó un corto viaje a la zona el Algarve y Pascual obviamente orientaba su interés científico hacia la parte española. De esta manera, un enfoque que desde el punto de vista de fundamentación científica participaba de las mismas bases -y en buena medida de los mismos maestros-, al ser aplicado desde perspectivas diferentes -territoriales sobre todo, aunque también políticas- dio resultados que presentan diferencias significativas

La influencia de la concepción regional de los forestales.

La obra de Barros fue durante bastante tiempo ignorada fuera de los círculos forestales⁸⁶, incluidos aquellos aspectos de la misma que se alejaban del hacer estrictamente profesional y que, como las *Cartas elementares*, desempeñaban un papel innovador y entraban abiertamente en el terreno de las ciencias sociales.

La propuesta regionalizadora de Barros tuvo, al parecer, una influencia significativa en la división en regiones agrícolas de Portugal establecida por el gobierno en 1912, pero esta influencia debe ser considerada dentro del campo profesional de los forestales, dada su vinculación con los agrónomos en Portugal tanto a nivel de formación como de labor práctica. Sin embargo, unas décadas después, hacia 1930, Barros Gomes fue descubierto por un colectivo con el que en principio no había mantenido relaciones: el de los geógrafos portugueses.

Este "descubrimiento" tuvo que ver con la decisión del Ministerio del Interior portugués, en octubre de 1930, de formar una comisión encargada de proceder al estudio de una remodelación territorial basada en criterios geográficos que "privilegiassem condições estruturalmente homogéneas"⁸⁷. La propuesta elaborada por esta comisión se basó en el trabajo del geógrafo Aristides de Amorim Girão, miembro de la misma, titulado *Esboço duma Carta Regional de Portugal*, publicado en 1930, cuyo prefacio comienza con una referencia a

la "Carta orográfica e Regional" de Barros Gomes que, en su opinión, deberá "de estar sempre na base de qualquer outra carta da mesma natureza que posteriormente se organize"⁸⁸.

Amorim Girão, seguidor de la escuela geográfica francesa "de Vidal de la Blache, Lucien Gallois e Jean Bruhnes", como él mismo detalla con toda precisión, encontró en los trabajos de Barros Gomes los fundamentos analíticos para fundamentar en Portugal una división de tipo regional, llegando a afirmar que las *Cartas elementares* "aínda hoje deve considerarse o 'livro de cabeceira' dos geógrafos portugueses"⁸⁹. Al mismo tiempo, el etnógrafo J. Leite de Vasconcellos dividía la historia de la geografía portuguesa en dos períodos: hasta 1875, en que era "descriptiva ou enumerativa" y a partir de tal fecha en que siguiendo los progresos efectuados en varios países europeos (Francia, Alemania, etc.), la geografía pasa a ser interpretativa, es decir, estudia "os fenomenos subordinadamente ás suas causas". Para Vasconcellos este cambio se produce con la publicación de la obra del ingeniero militar Gerardo Pery, *Geografia estadística de Portugal e Colonias* (1875), que se apoya por primera vez de forma amplia en la geología y otras ciencias naturales, "o que foi aínda mais aperfeiçoado numa valiosíssima publicação do P.º B. de Barros Gomes, intitulada *Cartas elementares de Portugal*, e feita em 1878."⁹⁰

En 1934, Orlando Ribeiro escribió un artículo de título significativo, "Barros Gomes, geógrafo", verdadera reivindicación desde la corporación de los geógrafos del trabajo del forestal, del que llegará a decir que fue en Portugal "o primeiro cultor da geografia moderna"⁹¹. Cuarenta y cuatro años después, Ribeiro, convertido en el más prestigioso geógrafo portugués, volverá a insistir en el significado de la obra de Barros, "geógrafo *malgré lui*", el primero en pensar de forma conjunta condiciones naturales y destinos humanos⁹², y del que señala influencias, por ejemplo, en Lautensach (la división tripartita de Portugal, utilizada por el geógrafo alemán cincuenta años después de que la formulara Barros), al que por otra parte el geógrafo alemán cita elogiosamente⁹³.

La reivindicación de Barros por parte de los geógrafos regionales portugueses tiene, sin embargo, algo de específico. En efecto, lo que se reivindica es una obra geográfica *malgré lui*, es decir, los aspectos geográficos del trabajo de un no geógrafo. Hay que notar, en efecto, que en la reivindicación de Barros hecha por Amorim Girão, y sobre todo por Ribeiro, apenas se

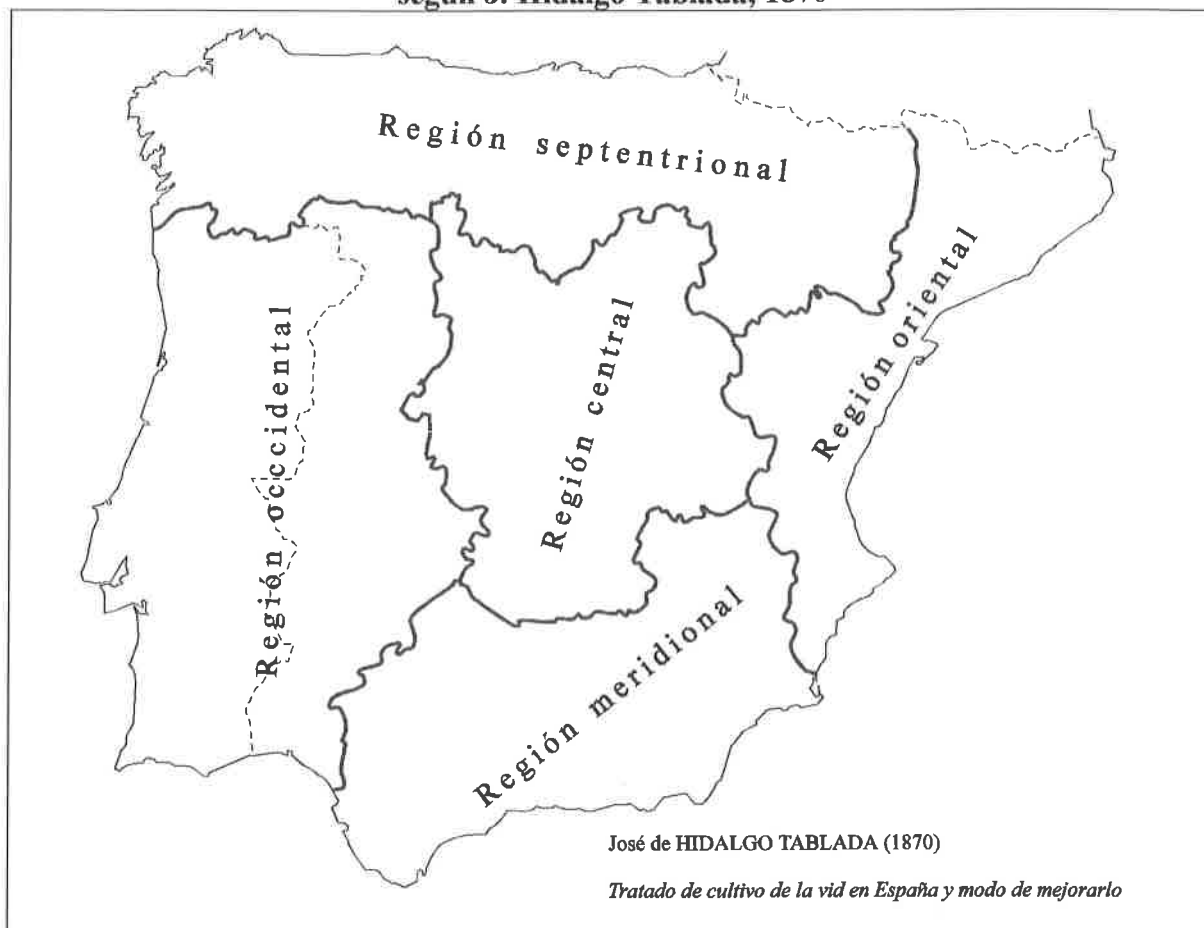
hace referencia a su labor como ingeniero y se ignora la tradición en que se había formado y en la que sus escritos se engarzaban, incluso en aquellos en que más se alejaban formalmente de la labor propiamente forestal, como las *Cartas elementares*, a pesar de ser éstas en su mayor parte una síntesis de trabajos de contenido directamente forestal. En otras palabras, lo que se reivindica es la labor personal de Barros y no la tradición científica de la que este formaba parte. Ribeiro, por ejemplo, hará notar su perplejidad -"o mais extraordinario", dice- ante el hecho de que las *Cartas* "não tem qualquer obra em que se apoie", es decir, que carecen de precursores geográficos.

Quizás pudiera suponerse que así es desde el punto de vista de la geografía, aunque podrían ponerse a eso algunas objeciones; pero otra cosa es desde la perspectiva de la ciencia forestal, en que tan bien encajan sus trabajos, como antes creemos se ha mostrado cumplidamente. Esto explica, por ejemplo, el paralelismo de base que, a pesar de las particularidades, hay con los forestales españoles. El papel de los aspectos orográficos, por ejemplo, tan apreciados por los geógrafos regionales, ya se ha señalado que responde a las necesidades de los forestales de dar respuestas a una serie de problemas en relación a la tipificación de las zonas y regiones forestales. Esta base los forestales españoles la encontraron en Willkomm, como ya se ha visto, uno de los maestros de Barros. Esta relación entre orografía y recursos forestales es aún más evidente en Portugal si tenemos en cuenta que el primer intento serio de efectuar una evaluación de los montes portugueses se debió a dos geólogos, Carlos Ribeiro y Joaquim Filipe Nery da Encarnação Delgado, en un famoso trabajo titulado *Relatorio acerca da arborisação geral do paiz*, que respondía a motivaciones hasta cierto punto parecidas a las que en 1855 en España dio lugar al Informe de la Junta de Montes⁹⁴.

En realidad la reivindicación de Barros por parte de los seguidores portugueses de la escuela de geografía regional de Vidal de la Blache tiene bastante de lo que Horacio Capel ha denominado "padres putativos"⁹⁵, un "padre" portugués en este caso, aunque haya sido a costa de aislar una parte de su obra del contexto disciplinario general del que formaba parte. Esta manipulación de los geógrafos, por otra parte explicable, vino facilitada por la debilidad de la tradición forestal portuguesa, subordinada desde un punto de vista educativo a los agrónomos, y desde el punto de vista profesional sin estructura corporativa propia.

En España las ideas sobre la regionalización elaboradas por los forestales -sobre todo por Pascual- tuvieron, hasta cierto punto, peor fortuna en parte por una razón inversa a la señalada para Barros. Aquí la tradición forestal sí fue potente y en el contexto de la misma los planteamientos geobotánicos fueron ampliamente utilizados. Incluso algunos agrónomos destacados los utilizaron en grado notable como fundamento para sus trabajos, como José de Hidalgo Tablada, uno de los redactores del *Diccionario de Agricultura* de Collantes y Alfaro -y luego uno de los directores de otro gran compendio de ciencia agronómica, el *Diccionario Enciclopédico de Agricultura, Ganadería e Industrias Rurales*, (1885-1889, 8 vols.)⁹⁶-, en una de sus más conocidas obras, *Tratado del cultivo de la vid en España y modo de mejorarlo* (que vio varias reediciones; la que se ha manejado es la de 1870), donde además afirma haber trazado una versión del esquema regional de Pascual de 1859 con finalidades agronómicas⁹⁷, y con cuyas indicaciones hemos dibujado la **figura 3.8**, que da una idea rudimentaria del mismo.

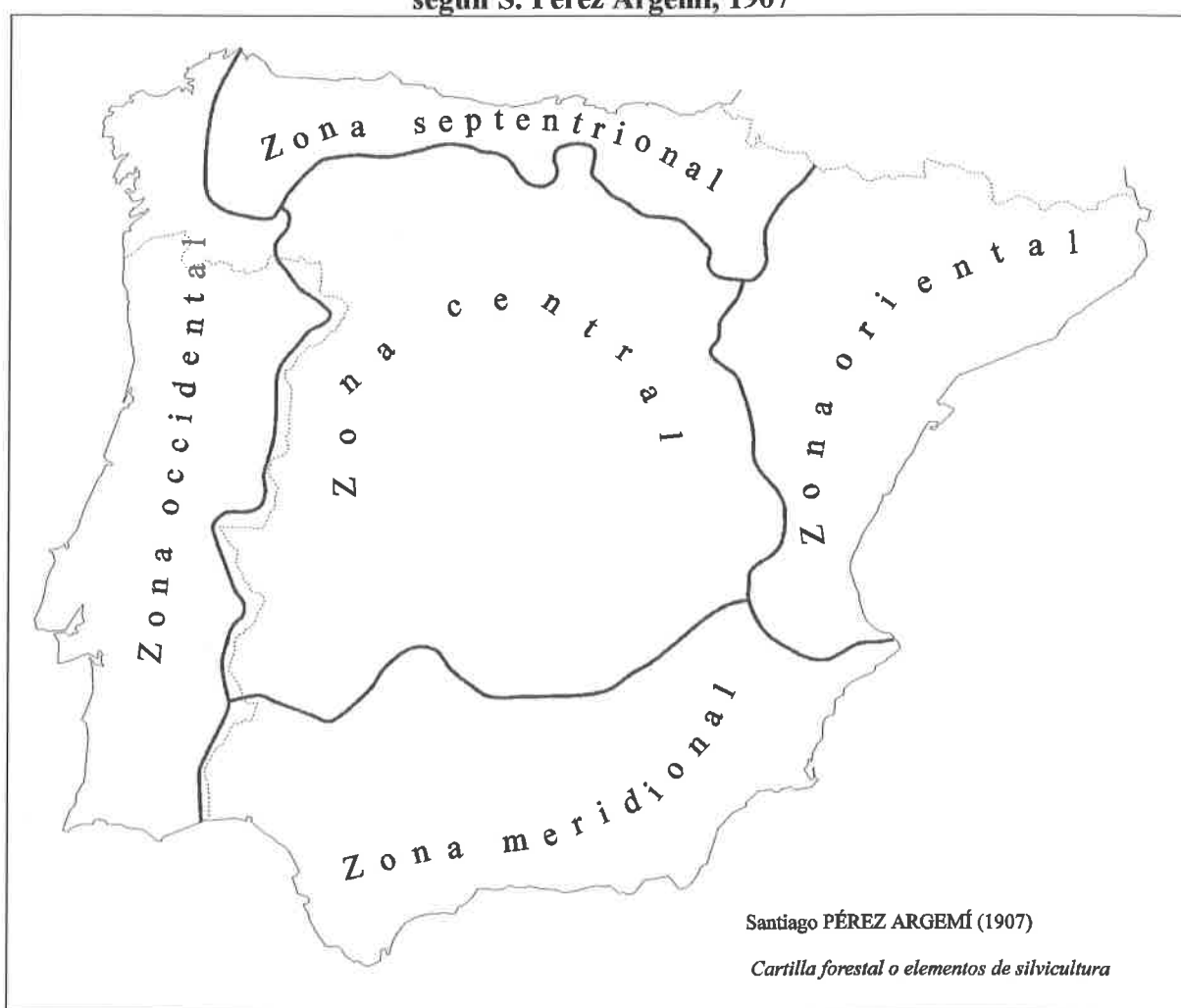
Figura 3.8
LAS REGIONES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según J. Hidalgo Tablada, 1870



Trazado a partir de las indicaciones contenidas en el *Tratado del cultivo de la vid en España*, 1870. Elaboración propia.

Entre los forestales el esquema de Pascual se repite con alguna variación hasta las primeras décadas de este siglo, en que se empiezan a introducir nuevos conceptos e ideas procedentes de la ecología. Pero todavía en un texto publicado en 1910, aunque escrito en 1907, un manual elemental de Silvicultura debido a Santiago Pérez Argemí⁹⁸, se reproduce el esquema, que además es la única representación gráfica del mismo que se ha conseguido localizar. Este mapa, ciertamente muy simple, puede verse en el **anexo IV.18**, en base al que hemos realizado la esquematización que puede verse en la **figura 3.9**.

Figura 3.9
LAS ZONAS CLIMÁTICO-FORESTALES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según S. Pérez Argemí, 1907



Versión simplificada del mapa contenido en la *Cartilla forestal*, escrita en 1907 y editada en 1910. Elaboración propia.

Donde más ampliamente se difundió el esquema contenido en la *Reseña agrícola* de Pascual fue obviamente en los trabajos desarrollados por las diversas comisiones científicas creadas en

el seno de la corporación forestal, en especial la de la *Flora forestal* y la del *Mapa forestal*, que trataremos con detalle en el siguiente capítulo. De momento nos limitaremos a indicar que los trabajos de cartografía forestal desarrollados por los ingenieros de montes españoles responden claramente a tales ideas, cosa que puede observarse fácilmente en los *Bosquejos dasográficos* de Santander y Oviedo publicados por la Junta General de Estadística en 1862 (**anexo IV.8 y IV.9**), firmados por Francisco García Martino, que dirigía los trabajos de cartografía forestal, pero que dependía de forma inmediata, dentro del organigrama de la Junta, de la *Sección de operaciones especiales* (trabajos geológicos, hidrográficos, itinerarios, forestales) cuyo jefe era precisamente Agustín Pascual.

Lógicamente Máximo Laguna, que estará al frente de los trabajos sobre la Flora forestal, toma en consideración idénticos criterios ya en uno de sus primeros trabajos de importancia, la *Memoria de reconocimiento de la sierra de Guadarrama*, de 1864⁹⁹; veinte años después, en 1884, Laguna pronunció en el Ateneo madrileño una conferencia destinada a tener amplia influencia en la que se abordaba brevemente la división en zonas botánicas de la Península y donde continúa adoptando la división de Pascual de 1859 o si se prefiere, la de Willkomm reelaborada por aquel. Al respecto, y antes de entrar en la caracterización de cada una de las cinco zonas, Laguna afirmaba escuetamente:

"La estructura orográfica de la Península marca perfectamente las cinco grandes zonas en que para su estudio botánico la dividen casi todos los autores"¹⁰⁰

Un lustro después, en 1889, un geógrafo dividía Francia en cinco grandes regiones naturales y decía al respecto:

"El principio de estas divisiones más generales debe buscarse en el orden mismo de los hechos naturales. ¿En que se basan, en definitiva, estas divisiones de "países"? Resumen un conjunto de fenómenos que dependen casi siempre de la constitución geológica del terreno. [...] [El geógrafo] Busca en la constitución geológica de los terrenos la explicación de su aspecto, de sus formas exteriores, el principio de las influencias diversas que ejerce el terreno tanto sobre la naturaleza inorgánica como sobre los seres vivos"¹⁰¹

La similitud del planteamiento de fondo entre las dos citas, la segunda tomada de un texto clásico de Vidal de la Blache, pudiera dar pie a suponer algún tipo de interpretación parecida entre sus seguidores españoles a la que los geógrafos portugueses hicieron de Barros. Aunque la noción de "región natural" en Vidal es más compleja que la mera interpretación de las

unidades marcadas por el componente físico del territorio, diferentes interpretaciones que se hicieron de la concepción vidaliana tendieron a poner de relieve precisamente esto. L. Gallois, por ejemplo, afirmará que "c'est dans la nature même qu'il faut chercher le principe de toute région géographique"¹⁰² y entre los españoles Juan Dantín pondrá énfasis en la importancia básica de la orografía.

Pero los geógrafos regionales españoles nunca reivindicaron ni la obra de los forestales ni la aportación concreta de alguno de ellos. Hay pocas dudas, sin embargo, de que conocieron sus escritos, como después veremos, en cuya publicación oficiosa -la *Revista de Montes*- Juan Dantín publicó algunos escritos, así como en otras revistas vinculadas a los forestales, al igual que el maestro de éste, Eduardo Hernández-Pacheco. Esta falta de reconocimiento por parte de algunas personalidades importantes del mundo académico de la primera mitad de siglo, seguramente tiene poco que ver con la valía de la obra de los forestales y bastante más con algunas características del comportamiento sociológico de las comunidades científicas, tal como al final de este capítulo intentaremos mostrar.

La geografía botánica de finales del siglo XIX: deudas y reconocimientos.

Entre los botánicos las formulaciones de los forestales tuvieron un mayor reconocimiento. En las dos últimas décadas del siglo XIX, se realizaron algunos intentos de renovación de la disciplina, que contó, entre otras, con las aportaciones de Tomás Andrés y Tubilla, Blas Lázaro e Ibiza y Odón de Buen, pero sobre todo con las del segundo de los mencionados, dado que Tubilla falleció tempranamente y de Buen orientó su labor científica hacia el campo de oceanografía, a cuyo desarrollo en España contribuyó en grado importante.

En 1878 un grupo de universitarios próximos a terminar la carrera decidieron fundar una sociedad exclusivamente dedicada al cultivo de la botánica, a la que denominaron *Sociedad Linneana Matritense*. El grupo, que procedía de diversas facultades, estaba encabezado por Tomás Andrés y Tubilla, de la facultad de Ciencias, y Blas Lázaro, de la de Farmacia; del mismo formaba también parte Odón de Buen. Según relata Lázaro, los primeros pasos dados por los noveles botánicos fue buscar el asesoramiento de figuras prestigiosas en este campo,

recurriendo en primer lugar a Miguel Colmeiro y a Máximo Laguna. Aunque habitualmente se considera a Lázaro como discípulo del primero -entonces verdadero *factotum* de la botánica española- la influencia de Laguna no debió ser menor, a juzgar por las palabras de Lázaro:

"Muy útiles nos fueron sus indicaciones, pues sin apagar nuestros entusiasmos nos hizo entrever las dificultades de la empresa acometida y nos desvió de los rumbos no muy prácticos a que nuestra inexperiencia nos encaminaba, prestándonos, en suma, el gran servicio de modificar nuestra orientación de modo que nuestro trabajo no fuese perdido, impulsándonos hacia los prudentes cauces por donde nuestra labor pudiese dar algún resultado, no obstante la penuria de nuestros medios. De cuantos en aquella ocasión consultamos, fue, sin duda, D. Máximo, quien mayor merced nos hizo de su consejo y experiencia"¹⁰³

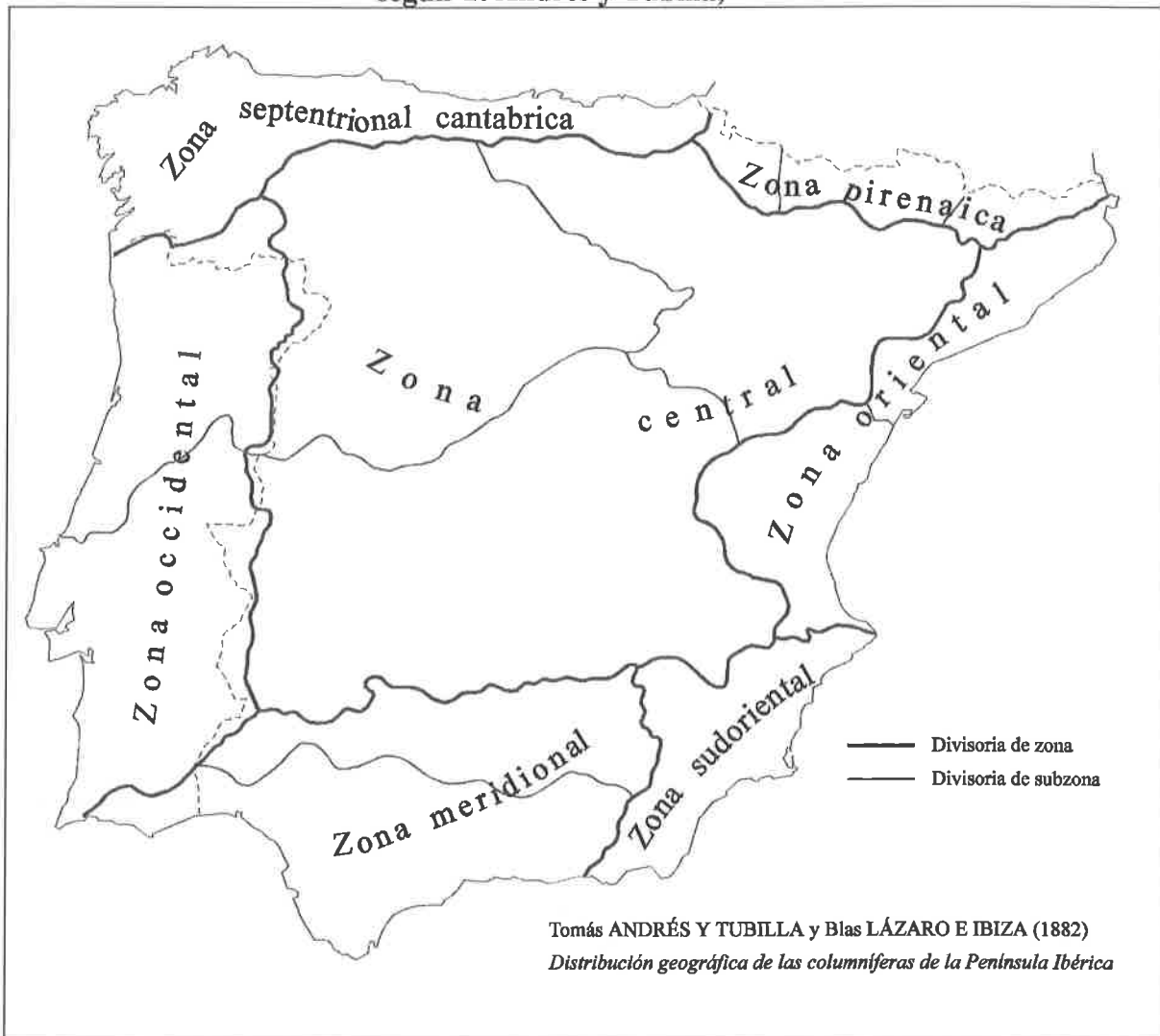
La colaboración de Laguna con los jóvenes botánicos no se limitó a aconsejarles. Les facilitó diversas publicaciones, les puso en relación con Edmond Boissier y Moritz Willkomm, les remitió frecuentes envíos de plantas por él recogidas y determinadas y mantuvo con Lázaro y Tubilla frecuentes contactos. Poco antes de morir, Laguna cedió la parte de plantas criptógamas de su herbario particular a Lázaro, "de la que me instituyó heredero, y cuyo material me ha sido muy útil en mis modestos trabajos respecto de esta parte, aun mal conocida, de la flora nacional"¹⁰⁴. Máximo Laguna fue, a su vez, nombrado socio honorario de la Sociedad Linneana, junto a Boissier, Colmeiro, Willkomm, Pereda, Puerta y el conde de Ficalho¹⁰⁵

En el programa de trabajo de la Sociedad tenía un papel importante el estudio de la Geografía Botánica peninsular, que, entre otras finalidades, pretendía intentar llegar a la representación cartográfica de la vegetación, objetivo que creía debía abordarse constituyendo previamente mapas parciales "dando a conocer en cada uno la distribución de un grupo más o menos numeroso, pero siempre natural de las formas que encierra nuestra flora"¹⁰⁶. Esta *Comisión de Geografía Botánica* fue creada a iniciativa de Tubilla y estaba formada por cinco socios, entre los que además de éste se encontraban Lázaro y Odón de Buen.

El primer trabajo importante de geografía botánica desarrollado en el seno de la Sociedad fue el publicado en 1882 con el nombre de "Distribución geográfica de las Columníferas de la Península Ibérica"¹⁰⁷, firmado por Tubilla y Lázaro (**anexo IV.12**), pero cuya división en zonas y subzonas botánicas, se debe a Tubilla¹⁰⁸, el primer intento fundamentado de nueva regionalización botánica realizado desde que Pascual esbozara el suyo en 1859 y que, al igual que éste, parte de la obra de Willkomm. Bastantes años después, en 1895, Lázaro publicaría

en solitario -Tubilla murió prematuramente en 1882- un trabajo de amplia repercusión titulado "Regiones botánicas de la Península Ibérica"¹⁰⁹, en el que se reelabora y amplía la propuesta de 1882. Las **figuras 3.10 y 3.11**, reproducen ambas propuestas regionalizadoras.

Figura 3.10
LAS ZONAS BOTÁNICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
según T. Andrés y Tubilla, 1882



Versión simplificada del Mapa de la distribución geográfica de las columníferas de la Península Ibérica, 1882. Elaboración propia.

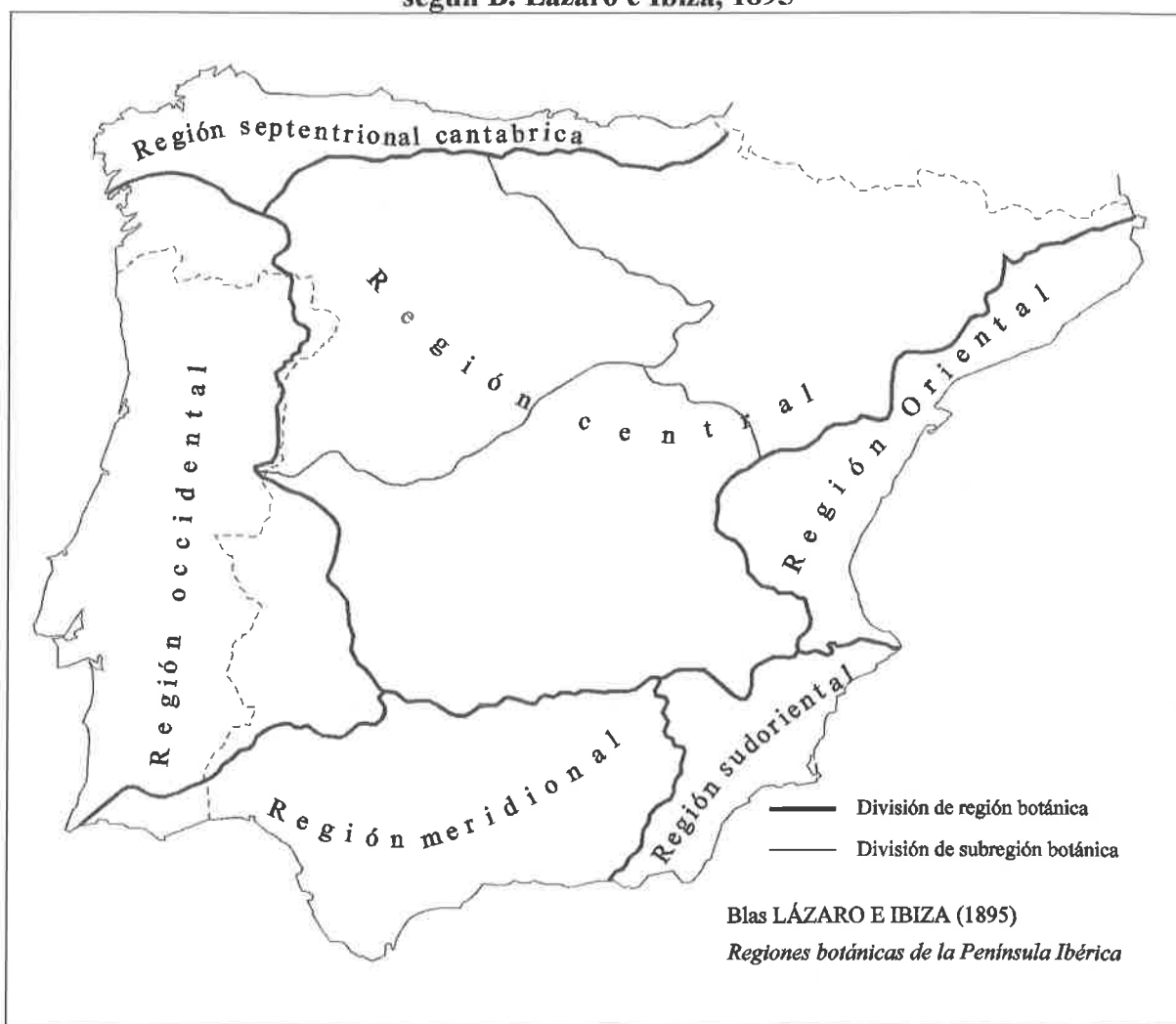
Tubilla distinguía en 1882 siete zonas a las que denominó *septentrional cantábrica*, *pirenaica*, *occidental*, *oriental*, *sudoriental*, *central*, y *meridional*, y una serie de subzonas. Las diferencias más importantes respecto a las divisiones de Willkomm y Pascual, es la consideración de la parte cantábrica y la pirenaica como zonas distintas y, sobre todo, la

inclusión de una nueva zona, la *sudoriental*, que no aparecía en ninguna de las divisiones anteriores. Las razones que llevaron a Tubilla a definir esta nueva zona no están explicadas en el texto. Aún así se pueden hacer algunas suposiciones de cuales fueron los antecedentes que le condujeron a ello. Por ejemplo, en la clasificación climática de Pascual del año 1859, esta parte de la Península presenta ya una cierta individualidad, al ser tipificada como la más seca de todo el territorio; Laguna, por su parte, en sus *Resúmenes de los trabajos de la Comisión de la Flora forestal* la describe en términos bien elocuentes en relación a sus características climáticas y de vegetación. Finalmente, en 1880, Jaime Vera publicó una pequeña pero influyente obra titulada *Lluvias e inundaciones*¹¹⁰, en la que se caracteriza y destaca la especificidad climática de esta zona.

La información en que debió apoyarse para la confección de tal división peninsular parece lógico suponer que fue de gabinete, es decir, basándose en informaciones de otros botánicos que habían efectuado trabajos de campo. En Willkomm, sin duda, cuyas metodologías y sistemas de clasificación adoptó la Sociedad Linneana, y en cuya opción Laguna bastante debió tener que ver. Sin duda alguna también en los *Resúmenes de los trabajos de la Comisión de la Flora forestal española*, a los que se refiere Tubilla en la Memoria leída en la sesión inaugural de 1882 de la Sociedad Linneana, probablemente el documento de la segunda mitad del siglo XIX que más información de tipo geobotánico contiene y en el que se explica, a modo de diario, los trabajos de herborización de la Comisión de la Flora forestal durante los años 1867, 1868, 1869 y 1870. Y por supuesto el resto de fuentes y autores existentes en la época.

El esquema zonal de Tubilla bebe en tales fuentes y desde luego tiene como precedente al de Willkomm. Sin embargo, hay algunas razones para suponer que de manera más inmediata se inspira en Pascual. En primer lugar, por una cuestión de terminología: Tubilla es el único botánico académico que utiliza la expresión "zona" -que como se ha visto fue introducida por Pascual y utilizada por los forestales-, para referirse a lo que sus colegas denominaron "región" (y Willkomm "provincia de vegetación"). Así lo hará, por ejemplo, Lázaro en su mapa de 1895.

Figura 3.11
LAS REGIONES BOTÁNICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
 según B. Lázaro e Ibiza, 1895



Versión simplificada del Mapa geográfico-botánico de la Península Ibérica, 1895. Elaboración propia.

La segunda son algunas de las delimitaciones zonales y subzonales. Algunas de ellas recuerdan bastante las introducidas por Pascual (por ejemplo los tres distritos que éste distingue en la zona oriental, guardan un relativo parecido con las subzonas del Ebro, Cataluña y Valencia de Tubilla, aunque la primera de éstas la integra, a diferencia del forestal, en la zona central). Quizás más significativo aún sea la delimitación entre la zona central y la occidental, que en Willkomm seguía de forma bastante aproximada la línea fronteriza entre España y Portugal, pero que en Pascual integraba ya en la última una parte de Extremadura. Tubilla señala la dificultad de trazar tal límite al modificarse progresivamente la vegetación al pasar de una a otra zona. El criterio a seguir, dirá, será el de acudir a la altitud¹¹¹, precisamente el criterio

utilizado por Pascual, y que después llevará a Lázaro a incrementar considerablemente la superficie extremeña perteneciente a la zona -para él región- occidental¹¹².

Esta es la más importante de las modificaciones efectuadas por Lázaro en 1895, aparte de una simplificación del número de subregiones que distingue, aunque su mapa incorpora una serie de informaciones adicionales (zonas de altitud, estepas) que lo hacen más completo (**anexo IV.17**). Esta simplificación lo lleva, por ejemplo, a suprimir a los Pirineos como región, que quedan así aparentemente incorporados a la región central, una incongruencia que Lázaro intenta paliar, a la hora de hacer la correspondiente descripción, considerándolos como zona de altitud de la región septentrional.

Podrían hacerse otras consideraciones sobre estos mapas, algunas de ellas sobre el papel que desempeñan los accidentes orográficos -sobre todo las crestas de los sistemas montañosos tomados como divisorias de zonas o subzonas, sobre todo en Tubilla-, que marcan diferencias respecto a los forestales. Los diversos esquemas gráficos que presentamos, creemos sin embargo que ya dan una idea ajustada de la genealogía existente entre estas diversas representaciones geobotánicas peninsulares a lo largo de medio siglo. Vamos a hacer sin embargo una última referencia relacionada no tanto con las interpretaciones regionales sino sobre la deuda intelectual contraída por la geobotánica académica de hacia 1900 -es decir, de Lázaro sobre todo- con la tradición forestal, intentando aportar alguna documentación que dé mayor solidez a las afirmaciones hechas anteriormente sobre la influencia intelectual ejercida por Máximo Laguna sobre estos autores .

En 1896 Lázaro e Ibiza publicó la que suele ser considerada su obra más importante, el *Compendio de la Flora Española*. La parte séptima, al final del segundo volumen, está dedicada a la Geografía Botánica, donde vuelve a abordar el tema de las regiones botánicas, aunque incorporando nuevos materiales y reflexiones. Entre estas novedades se encuentra un apartado titulado "Caracteres especiales de la flora española" que comienza de la siguiente manera:

"El más importante quizás, entre los que podrían distinguir nuestra flora de la de los países europeos próximos, es el carácter verdaderamente africano que domina en la mayor parte de la Península, y se marca de manera muy acentuada en las provincias del Mediodía y del SE. Las analogías botánicas entre el Norte marroquí y los campos de Algeciras y Tarifa son tan evidentes, que todo naturalista que haya visitado ambas costas afirmará

seguramente con el Sr. Laguna, que el campo de Ceuta, como los territorios marroquíes a él próximos, *no son sino un pedazo de Andalucía separado de España por el estrecho*¹¹³

Efectivamente, Laguna había dicho esto. Lo había escrito en 1861 en la *Memoria de reconocimiento de los montes de Sierra Bullones pertenecientes a España*. Claro está que en 1884 en la conferencia en el Ateneo madrileño antes citada, titulada, casualmente, "Caracteres de la flora española", Laguna se expresaba así:

"... prefiero reducirme a exponeros algunos de los caracteres más salientes, que mejor marquen las diferencias entre la Flora española y las de los países más inmediatos a la Península, porque no se necesita ser naturalista para adivinar que ha de haber grandes diferencias entre Italia y Laponia, por ejemplo.

El primero, el más importante quizá, es el carácter verdaderamente africano de una buena parte de la Flora de la Península, marcadísimo, por supuesto, en las provincias del Sur y del Sudeste.

Hará pronto veinticuatro años [...] recuerdo que en la Memoria [sobre sierra Bullones] deseando expresar en una sola frase el efecto que me había causado el examen de aquella vegetación tan semejante, tan igual a la que viste las montañas de Algeciras y de Tarifa, dije: que el nuevo territorio de Ceuta, que aquel trozo de África, atendiendo a sus condiciones naturales, y solo a ellas, *no era más que un pedazo de Andalucía separado de España por el Estrecho*¹¹⁴

Como curiosidad hay que señalar que las cursivas también están copiadas. Y el resto del apartado¹¹⁵ y parte del siguiente, titulado "Comparación con las floras afines".

De todas formas no se trata ahora tanto de enjuiciar determinadas prácticas intelectuales como de establecer las afinidades existentes y las influencias presentes entre unos autores a los que se ha considerado los renovadores de la botánica de finales del XIX. En tal sentido, el caso más claro es el de Odón de Buen, uno de los miembros de la Comisión de Geografía Botánica de la Sociedad Linneana. Bastante más cuidadoso con las fuentes y las deudas intelectuales, Odón reconocerá explícita y repetidamente la suya con Máximo Laguna. En una de sus trabajos de juventud, titulado "Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica"¹¹⁶, Odón comenzaba esbozando una breve reseña del estado de los estudios de geografía botánica en nuestro país entre los que se mencionan los clásicos de Boissier, Reuter y, sobre todo, Willkomm, junto a los más recientes de la Sociedad Linneana y de Laguna, concretamente el titulado *Coníferas y Amentáceas españolas*¹¹⁷, un avance de lo que luego sería la *Flora forestal española*. Al final de la parte introductoria, Odón se expresa de la siguiente manera:

"Antes de comenzar el trabajo debo manifestar mi gratitud al ilustre botánico Excmo. Sr. D. Máximo Laguna, quien con generoso desprendimiento y sabios consejos ha contribuido grandemente a mis adelantos en la ciencia botánica"¹¹⁸

No es una declaración puntual. Durante toda su vida Buen expresó este reconocimiento; por ejemplo en 1897 en su *Tratado elemental de Botánica*, cuya dedicatoria reza de la siguiente manera: "Al ilustre autor de la Flora Forestal Española, D. Máximo Laguna. Como justo tributo a la importancia de sus trabajos botánicos y obligado agradecimiento por el concurso que prestó a mi educación científica, dedico este modesto libro. Odón de Buen."¹¹⁹. Y ya en la vejez, en sus inéditas *Memorias* escribió: "Al lado y con la dirección de don Máximo me orienté definitivamente y adquirí experiencia sobre todo en los trabajos de campo"¹²⁰.

La deuda de Odón de Buen con Laguna es además totalmente explícita en la obra botánica de aquel. Tanto en el *Tratado elemental de Botánica* como sobre todo en su extensa *Historia Natural*¹²¹ se resumen o simplemente se copian -pero indicándolo así en cada momento- extensas partes de la *Flora forestal española*. Aunque esto también se hace con otros autores, entre los que se incluyen otros dos forestales, Ramón Jordana y Joaquín María de Castellarnau, el peso de Laguna es muy notable, incluso en el gran número de ilustraciones que de la *Flora forestal* reproduce, citando siempre la procedencia. Esta influencia se hace notar no solo en las partes más o menos descriptivas de la obra sino también en otras de contenido más teórico. Por ejemplo, la parte dedicada a la "Filogenia"¹²², en la que se ponen de manifiesto las concepciones evolucionistas de Odón, coincide totalmente en los planteamientos y esquema expositivo con el trabajo de Laguna titulado "La vida vegetal en las diversas edades geológicas"¹²³, publicado en 1890.

Si nos hemos extendido, quizás en demasía, en documentar la influencia de la tradición forestal -de la que Laguna es uno de sus máximos exponentes- sobre la botánica y la geografía botánica académica es porque por lo general esta influencia es ignorada, ya sea por desconocimiento o por encajar mal en los esquemas en que se basan las interpretaciones de la evolución de tales disciplinas, frecuentemente en la relación maestro-discípulo en el marco de determinadas instituciones científicas. Veamos un ejemplo, tomado de un conocido e importante manual de historia de la ciencia española:

"en botánica, Caballero (1877-1950) fue discípulo de Lázaro e Ibiza (1858-1921); éste de Colmeiro (1816-1901), y, remontando hacia el pasado, nos encontramos con Lagasca (1776-1839) y Cavanilles (1745-1804)"¹²⁴.

Esta concepción lineal de las tradiciones científicas presenta problemas, en ocasiones graves, de interpretación y encaje de determinadas aportaciones y tendencias que, por diversas razones, están al margen de las que se consideran más importantes corrientes institucionalizadas oficiales, que de forma excesiva se han tendido a identificar con la Universidad, en especial a partir de mediados del pasado siglo. Estas ideas probablemente proceden de la distorsión que resulta de interpretar el pasado a partir de como se percibe la ciencia en la actualidad, o de la voluntad de establecer ciertas continuidades disciplinarias que refuercen la legitimidad de determinadas corrientes del presente; pero suelen captar con dificultad los períodos de cambio y la emergencia y desarrollo de lo que hemos denominado, con Fleck, nuevos *estilos de pensamiento*. Es, creemos, el caso que estamos tratando y sobre el que un contemporáneo que historió la disciplina, Odón de Buen precisamente, tenía una percepción bastante más ajustada y que, en todo caso, tiene la virtud de poner de manifiesto la importancia de la tradición forestal hacia finales de siglo. Decía Odón en 1896:

"Es de todas las Ciencias Naturales [la Botánica] la que se encuentra actualmente en mayor atraso. Hemos vivido a costa de una brillante tradición, sin pensar que la Ciencia avanza a pasos agigantados. Se publica mucho, pero todo queda reducido a listas o catálogos, mas o menos razonados, de plantas de una región; aún se cree por muchos que el desideratum de la Botánica es la descripción detallada de las plantas. La Botánica biológica, en España apenas tiene cultivadores y puede decirse que carece de cátedras.

Pudo esperarse un completo cambio en el tiempo en que comenzó a desarrollar sus actividades y talentos el malogrado D. Tomás Andrés y Tubilla, que murió, desgraciadamente, apenas empezaba su vida científica. A sus iniciativas se debió la fundación de la *Sociedad Linneana matritense* y se deben los primeros trabajos de Geografía botánica.

La publicación más importante de nuestros días, por lo que a la Ciencia de las plantas se refiere, es la *Flora forestal española*, espléndidamente editada por el Estado y concienzudamente escrita por el ilustre D. Máximo Laguna, ayudado de algunos otros Ingenieros del cuerpo de Montes.

No ha dejado de hacerse algún trabajo *a la moderna*, pero no pasan de ser esfuerzos aislados. Muy notables e importantes son los estudios micrográficos de la madera de las coníferas publicados por el Sr. Castellarnau; las observaciones y las enseñanzas anatómicas del profesor Lázaro, compañero del malogrado Tubilla; los trabajos sobre criptógamas, de Truan, Rodríguez Femenías y el mismo Lázaro, los de Geografía botánica de este último, y algún otro menos importante.

Se sostiene con verdadero esplendor el Jardín botánico de Valencia y el de Tenerife; el de Madrid ha decaído mucho.

En Cuba y Filipinas se han hecho recientemente investigaciones de importancia, a la cabeza de las cuales deben ponerse las del eminente Ingeniero D. Sebastián Vidal, director de la *Flora forestal filipina*, hace pocos años fallecido¹²⁵

En el siguiente capítulo abordaremos con más detalle el significado de la aportación de los forestales a la botánica. Ahora vamos a retomar la cuestión de las relaciones con la geografía, concretamente con la geografía regional, básicamente en relación a uno de sus pioneros, Juan Dantín Cereceda.

La geografía regional española y la tradición forestal.

En 1912, Dantín publicó una obra, titulada *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*, destinada a tener amplia trascendencia. Naturalista de formación, la obra geográfica de Dantín está caracterizada por el gran peso que atribuye a los factores geológicos y orográficos en la configuración de las "regiones naturales", tema del que fue introductor en nuestro país siguiendo las orientaciones de la escuela geográfica francesa de Vidal de la Blache. Aunque no fue hasta 1922 en que desarrolló ampliamente la cuestión de la regionalización peninsular¹²⁶, la base analítica del mismo se encuentra ya en el texto de 1912, tal como se explica en el prólogo a la primera edición¹²⁷, en el que también señala el carácter pionero de la obra, "un trabajo que por primera vez se verifica en España conforme a las recientes orientaciones de la Geografía moderna"¹²⁸

La explícita tendencia de Dantín a destacar los aspectos orográficos tiene, con independencia de la influencia francesa, un origen disciplinar. En efecto, la obra surgió de la reflexión iniciada en el Museo de Ciencias Naturales como resultado del intento de organizar de forma racional la colección de rocas allí existente, pensándose en hacer una clasificación de tipo topográfico que permitiera establecer conexiones entre los materiales y concretar regiones naturales de base geológica, labor iniciada por Dantín junto con el geólogo y geógrafo Eduardo Hernández-Pacheco, profesor del Museo y del que aquel era ayudante¹²⁹. El criterio fundamental adoptado para el desarrollo de la investigación fue "el del relieve, en su doble aspecto geológico y geográfico", del que se deriva "como obligada resultante, la orografía del mismo". "El régimen orográfico y su secuela el hidrográfico (distribución de las aguas vertientes), serán una guía segura, en gran número de casos, para interpretar la razón de ser y el especial carácter de cada región"¹³⁰.

Con tales ideas Dantín escribió su *Resumen fisiográfico*, una obra formalmente brillante, concebida a modo de síntesis, pero que en realidad no es más que un *puzzle* compuesto con trozos de diversos autores, a veces resumidos, otras copiados literalmente, hábilmente engarzados por Dantín. Sería una tarea prolija y fuera de lugar especificar todos los

numerosos casos en que esto es así, limitándonos de momento a citar los dos primeros párrafos del primer capítulo de la Obra. Dice ahí Dantín:

"La Península Ibérica es un promontorio de unos 660 metros de altitud media sobre el nivel del mar, de pentagonal periferia, bañado por el mar Mediterráneo en todo el litoral situado al Oriente del Estrecho de Gibraltar y por las aguas del Océano Atlántico en el resto de sus costas. [el resto del párrafo es una enumeración de las principales coordenadas geográfica peninsulares].

El macizo ibérico en masa está inclinado al Océano, con suave pendiente, que alcanza al 0,5 por 100 en Castilla la Vieja, determinándose por esta circunstancia la dirección y desembocadura del rumbo occidental de sus ríos mayores (Miño, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir). Por esta razón pudo decir Reclus que la Península vuelve la espalda al Oriente. La inclinación general, suave y poco acentuada en el macizo, se torna más rápida en los mismos bordes occidentales."¹³¹

Pues bien, en la *Historia Natural* de Odón de Buen, publicada en 1896, podemos leer a partir del segundo párrafo de la parte dedicada a la geología de España:

"La Península Ibérica forma un promontorio en el Occidente de Europa, de 600 metros de altura media sobre el nivel del mar; su eje se inclina en dirección occidental, el relieve de su masa se acentúa desde el Mediterráneo hacia el Océano por una pendiente gradual, próxima a un 1/2 por 100 en Castilla la Nueva. Las costas orientales se presentan elevadas y en declive rápido, no dando origen a ríos caudalosos; las cordilleras transversales suavizan su relieve hacia el Océano, y por tanto, el régimen hidrográfico peninsular se acumula hacia el Este. El Miño, el Duero, el Tajo, el Guadiana y el Guadalquivir depositan sus aguas en el Océano"¹³²

Claro que Odón señala que tales descripciones las ha tomado de Macpherson, Calderón y la *Reseña Geográfica y Estadística de España* de 1888. La cita de Odón/Dantín presumiblemente corresponde al primero de los geólogos citados al que Dantín sigue, resume y copia en buena parte de sus descripciones geológica y orográfica. Otras partes están tomadas de forma más o menos directa del extenso primer capítulo "Territorio" de la mencionada *Reseña*, de la que fueron autores el ingeniero de minas Juan Bisso (Introducción, descripción geológica, límites, orografía) y los ingenieros de montes Victoriano Deleito (hidrografía, clima, caracteres generales de la flora, consideraciones sobre la fauna) y Rafael Alvarez Sereix (divisiones territoriales)¹³³.

En la relación bibliográfica que incluye en la obra, Dantín referencia solamente las 129 obras que son, según dice, las que se "refieren muy directamente a las cuestiones tratadas" y "nos han sido útiles en la redacción de sus capítulos", a pesar de haber consultado muchas más¹³⁴. Esto podría ser, en cierto modo, una justificación de las literalidades, dado el carácter compilatorio de la obra, si no fuera porque tal literalidad incluye, por un lado, obras importantes no contenidas en la bibliografía y, por otro, que afectan a argumentaciones de

peso dentro del conjunto de su trabajo. Vamos a ver algunas de ellas en relación sobre todo a las aportaciones de los forestales, que es lo que nos interesa destacar.

En el capítulo dedicado al "Clima de la Península", en el apartado dedicado al estudio de la temperatura, en el que se basa sobre todo en el *Berghaus Physikalischer Atlas*, dice aplicar a la Península la clasificación climática de Köppen, en función de la cual distingue las zonas *polar, ártica, fría, fría templada, cálida templada y subtropical*, de las que da sus correspondientes valores y señala el área que abarca cada una. El problema está en que tal clasificación es la misma, con los mismos nombre de zona, valores de la temperatura y área que la que en 1859 esbozó Agustín Pascual en su *Reseña agrícola de España* (págs. 111-113), con la que construimos el **cuadro 3.1**. En 1859, Wladimir Köppen tenía 13 años (nació en 1846) y su clasificación la elaboró en 1898. Dificilmente pudo Dantín haber elaborado a partir del sistema de Köppen una clasificación *idéntica* a la que presentaba Pascual 53 años antes.

En el mismo capítulo, el apartado III, "Humedad. Nebulosidad. Lluvias", está en buena medida tomado casi literalmente de la contribución de Victoriano Deleito a la *Reseña Geográfica* de 1888. Deleito explica que para escribir la parte dedicada a pluviosidad se había basado en el texto de Vicente Vera titulado *Lluvias e inundaciones*, publicado en 1880, especialmente el capítulo tercero "Las lluvias en la Península Ibérica"¹³⁵. Esta obra Dantín la cita en la bibliografía, pero a quien copia no es a Vera, sino a Deleito, a quien no cita ni tampoco a la *Reseña*.

En el capítulo dedicado a la "Biogeografía de la Península", su primer apartado titulado "Fitogeografía", esta tomado en lo esencial de diferentes textos de Laguna, Deleito y Lázaro, aunque dada la influencia del primero sobre los otros dos, en ocasiones no queda claro a quien copia directamente. Veamos algunos ejemplo puntuales:

"Nada influye tan poderosamente en la fitogeografía y carácter de la vegetación de un país como el clima y el propio relieve, muchas veces en tan íntimo consorcio, que es el uno explicación del otro" (Dantín, 1912, pág. 244)

"En la flora de un país se resumen los efectos meteorológicos y de las condiciones físicas del suelo; y en tal sentido, se puede inducir del conocimiento de aquella los elementos del clima, del mismo modo que la posesión de éstos sirve de apoyo para el estudio de su flora" (Deleito, 1888, pág. 184)

"Las regiones botánicas admitidas responden y se adaptan fielmente a los elementos constitutivos de la Península" (Dantín, 1912, pág. 246)

"La estructura orográfica de la Península marca perfectamente las cinco grandes zonas en que para su estudio botánico la dividen casi todos los autores" (Laguna, 1884, pág. 155)

"El carácter más saliente de cuantos distinguen nuestra flora de los países europeos más próximos, es el verdaderamente africano que domina en la mayor parte de la Península, marcadamente en la depresión bética y en la región sudoriental: así dijo Laguna que el campo de Ceuta era un pedazo de Andalucía separado de la Península por el Estrecho", etc., etc. (Dantín, 1912, pág. 249. Toda esta parte está copiada de Lázaro, pero no del de 1895, que cita, sino del de 1907, que no cita, y que a su vez está copiado de Laguna, 1884, como en su momento se ha señalado)

Al corto apartado sobre "Fitogeografía" (págs. 245-258), sigue otro bastante más extenso titulado "Agricultura" (págs 258-282) que en realidad le cuadraría bastante mejor el primer título pues realmente es una bastante detallada exposición de la geografía botánica peninsular, con explicación de las diferentes regiones y zonas altitudinales, basado claramente en la tradición de Willkomm pero copiando literalmente en su mayor parte del texto de Pascual de 1859. Dada la extensión de esta parte a que nos referimos (págs. 260-279), hemos reproducido en el **anexo III.10** las correspondientes partes de ambos autores a efectos de que se puedan establecer paternidades y deducir influencias.

Estas más bien tediosas comparaciones de textos ponen en evidencia algunas cuestiones. Por una parte, unas ciertas prácticas intelectuales por parte de Dantín que, como mínimo, deben calificarse de discutibles y que son hasta cierto punto sorprendentes dado que podían haber sido fácilmente evitadas simplemente aceptando el reconocimiento de la paternidad de los textos -incorporando determinados autores a la bibliografía; utilizando con más generosidad las referencias a pie de página- o haciendo un mayor esfuerzo en la redacción, sin que ello hubiera representado una merma, sino todo lo contrario, en lo que de valioso tiene la obra.

Sin embargo esta cuestión es de escasa importancia a los efectos de que lo que pretendemos argumentar. Lo que nos interesa es que con las cita anteriormente reproducidas se pone en evidencia que en el *Resumen fisiográfico* están presente dos tradiciones científicas diferentes, una de las cuales, la procedente de la geología es fácilmente detectable -y destacada por el propio Dantín- mientras que la otra, relacionada con los forestales y con la obra de Willkomm, lo es con bastante mayor dificultad y ante la que Dantín mantiene una actitud de ocultación, no

sabemos hasta que punto consciente. Creemos que de esta segunda tradición no reconocida es de donde proceden algunas de las ideas básicas que articulan el proyecto de Dantín, estrechamente relacionadas con el concepto de "región natural".

Como ya se ha señalado al principio de este capítulo, la idea de la relación entre geología, orografía, clima y vegetación es una idea asentada en la tradición humboldtiana desde principios del siglo XIX y que para el caso de España fue desarrollada con considerable detalle por Moritz Willkomm a mediados de siglo. Su excelente mapa que acompaña al libro sobre las estepas parte de una base geológica, orográfica e hidrográfica a partir de la que establece provincias de vegetación, límites geográficos de las especies y cultivos agrícolas. La primera descripción orográfica moderna de la Península se encuentra precisamente en la primera parte de este libro, capítulo que, como se ha señalado en su momento, fue traducido por los ingenieros de minas y ampliamente difundido por los ingenieros de montes. Estos, además, difundieron y desarrollaron ampliamente sus concepciones sobre las estepas y las divisiones de tipo bioclimático de la Península, sobre todo por parte de Agustín Pascual.

Vamos a detenernos un poco en los aspectos orográficos. Dantín en su *Resumen fisiográfico* de 1912, distingue, de forma sintética, en la orografía peninsular:

1.- La Meseta

a.- los bordes montuosos de la Meseta: Montañas Cantábricas, Sistema Ibérico, Sierra Morena

b.- sistemas interiores de la Meseta: Sistema Central, Montes de Toledo

2.- Los Pirineos

3.- Sistema Penibético.

También distingue las depresiones del Ebro y del Guadalquivir. Gráficamente lo representó tal como puede verse en la **figura 3.12**

Figura 3.12
LA ESTRUCTURA OROGRÁFICA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
 según J. Dantín Cereceda, 1912



Fuente: DANTÍN CERECEDA, J.: *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*, 1912.

Si comparamos el esquema de Dantín de 1912 con el de Willkomm de 1852 (figura 3.1), es fácilmente reconocible la notable semejanza entre ambos. Por otra parte, la descripción de Willkomm empieza de la siguiente manera:

"La Península ibérica tiene forma trapezoidal y ocupa un espacio de cerca de 10.500 millas cuadradas geográficas entre lat. 36°, 2' y 43°, 47' long. 1° y 11° 50'. al Oeste de París. Su masa principal está formada por un terreno llano situado en su centro, con un área, casi trapezoidal, de unas 4.200 millas cuadradas y 2.500 pies fr. de elevación absoluta; y además de contener muchas sierras, está casi circunvalada de montañas, representando una *gran mesa*. La periferia o miembros litorales no son más que las pendientes o declives del país central, con excepción de la parte Sur y Este, que en lo esencial se compone de dos *terrazas montañosas (Bergterrassen)* unidas con la mesa central, pero en gran parte separadas por anchos y profundos llanos. Las citadas terrazas constituyen al Este la cadena ibérica y pirenaica y al Sur la bética y granadina, respectivamente separadas por las cuencas del Ebro y del Guadalquivir, de la llanura central. Contienen los picos más altos de la península, y como si fuesen las dos avanzadas de la gran mesa a la que solo están unidas por un punto, forman masas peninsulares por estar aisladas entre si y por tres lados"¹¹³⁶

Respecto al significado de *Bergterrassen*, el traductor señala que Willkomm entiende por tal "un terreno elevado cuyas montañas exceden con mucho a las de una meseta, y cuyas laderas dejan reconocer más o menos claramente una pendiente escalonada".

Después de esta presentación general, Willkomm pasa a describir cada uno de los elementos constitutivos de la orografía peninsular, distinguiendo:

- 1.- La Mesa central, que divide en "dos grandes mesas", situadas en la mitad Norte y la mitad Sur y limitada por la cordillera cantábrica, la ibérica y lo que denomina pendiente Sur o bética y pendiente occidental o lusitánica (págs. 354-361)
- 2.- Los Pirineos (págs. 362-368)
- 3.- La terraza granadina (págs. 368-374)
- 4.- El país bajo ibérico (págs. 374-375)
- 5.- El país bajo del Betis (págs. 376-378)

En cuanto a las cordilleras independiente que atraviesan la Península señala:

- "1.- Sistema pirenaico o cordillera del Norte.
- 2.- Sistema ibérico o cordillera del Este.
- 3.- Sistema castellano leones o cordillera del centro
- 4.- Sistema toledano extremeño, o divisoria entre Tajo y Guadiana.
- 5.- Sistema mariánico o cordillera del Sur.
- 6.- Sistema bético o terraza granadina"¹³⁷

Este esquema orográfico fue el utilizado por los ingenieros forestales, notablemente por Agustín Pascual en el *Informe* de la Junta de Montes de 1855, que sentó los criterios técnicos de la desamortización forestal, ya comentado. Willkomm también lo utilizó en diversos textos posteriores, por ejemplo en *Die Halbinsel der Pyrenäen, eine geographisch-statische Monographie* (Leipzig, 1855), *Die Pyrenäische Halbinsel* (Praga, 1884, 3 vols.) y *Grundzüge der pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel* (Leipzig, 1896). Todas estas obras fueron largamente conocidas en la Península, al menos entre los círculos que dominaban el idioma alemán, cosa frecuente entre los ingenieros de minas y de montes. Las dos primeras eran, además, obras específicamente geográficas, en el sentido preciso del término, es decir descripción física y humana de un territorio, y fueron ampliamente utilizadas en las monografías de contenido geográfico de la época; la de 1855, por ejemplo, lo fue abundantemente por Elisée Reclus en el primer volumen de su *Nouvelle Géographie*

Universelle. La Terre et les homes (1876), en la parte referente a España y Portugal. Recíprocamente, en *Die Pyrenäische Halbinsel* (1884), Willkomm utiliza ampliamente la obra de Reclus.

En toda la argumentación de Dantín, la Meseta juega un papel central en cuanto organizador físico del territorio, con consecuencias en el campo humano y social de la mayor importancia: es, dirá siguiendo a Reclus, "la España por excelencia"¹³⁸. Dejando aparte las implicaciones ideológicas contenidas en tal concepción¹³⁹, es evidente que este papel articulador desde un punto de vista físico era tomado en cuenta por lo menos desde que Willkomm publicó su obra de 1852, como se muestra de forma bien clara en los sucesivos esquemas que a lo largo de este capítulo se han ido reproduciendo. En otras palabras, este papel de la Meseta era un lugar común a lo largo de toda la segunda mitad del siglo XIX; sin embargo, en Dantín se refuerza y de hecho se presenta como una aportación reciente de la comprensión de la estructura orográfica peninsular.

Esta idea en realidad se debe a Eduardo Hernández-Pacheco, el maestro de Dantín, que explícitamente la expuso en diferentes textos, y cuya génesis explicó de la siguiente manera:

"Mis andanzas por los diversos ámbitos del territorio peninsular y el examen del mapa hipsométrico, en relieve, de Federico de Botella, mapa que constituye un monumento cultural de gran valor geográfico, me hizo comprender cuan lejos de la realidad estaba la concepción clásica del relieve de nuestro país.

Mi nueva concepción tenía como antecedentes los que se deducían de los estudios de nuestros geógrafos Torres Campos y de los trabajos de mis maestros en geología Salvador Calderón y José Macpherson, en donde ya aparecían claras las nociones acerca de la llamada Meseta Central y la significación verdadera del gran accidente geológico que constituye la Sierra Morena.

Con estos antecedentes y las observaciones propias expuse mi moderna concepción orográfica de la Península, la cual reproduje como ilustración a mi *Ensayo de síntesis geológica del Norte de la Península Ibérica*, publicada a fines de 1912, y que el Prof. Dantín Cereceda también incluyó después, con ligeras variaciones, en su *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*. Más tarde, con motivo de mi ingreso en la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, insistí, en 1922, en mi discurso de recepción, en el mismo asunto al desarrollar el tema "Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico". Esta manera de interpretar el relieve peninsular se ha abierto camino y es aceptada generalmente"¹⁴⁰

Dos años después, en 1934, sintetizaba la aportación de sus maestros, Calderón y Macpherson, afirmando que "fueron los descubridores de la constitución geográfica y geológica de la Península Hispánica"¹⁴¹. En tales formulaciones creemos que está el origen de un verdadero mito, el del "descubrimiento de la Meseta", popularizado a partir de un importante trabajo del geólogo, geógrafo físico e historiador de la ciencia Luis Solé Sabarís,

publicado en 1966, que devendrá un texto clásico en la interpretación histórica y conceptual de la geografía en España¹⁴², y cuyo contenido vamos a sintetizar brevemente.

Solé argumenta que el concepto de Meseta, entendido en el sentido de altiplanicie central, fue descubierto por Humboldt en 1799 a partir de las mediciones barométricas efectuadas en su recorrido desde Valencia a La Coruña pasando por Madrid y que dieron lugar a unos famosos perfiles y descripciones no publicadas hasta un cuarto de siglo más tarde. Esta noción será al parecer utilizada de forma más o menos vaga por algunos naturalistas (Leplay, 1834) y con más precisión hacia mediados de siglo por otros (Verneuil y Collomb), sobre todo franceses, probablemente a partir de un mejor conocimiento de la obra de Humboldt, pero que pasaron desapercibidas por los geógrafos y geólogos españoles más significados, como Casiano del Prado, Ezquerro del Bayo o Francisco Luxán, aunque al parecer éste intuyó alguno de sus rasgos¹⁴³. Para Solé el primer autor que "describe la meseta española, precisa su concepto y fija claramente sus límites" fue Elisée Reclus en el primer tomo de su *Nouvelle Géographie Universelle* (1876). Más o menos al mismo tiempo José Macpherson publicaba algunos trabajos donde incorporaba, aunque de forma aún poco precisa, la noción de Meseta, a los que siguieron en 1884-85 los más precisos de Salvador Calderón, en la década de 1890 los del botánico y geógrafo Theobald Fischer, que en 1894 esbozó además un bosquejo orográfico peninsular¹⁴⁴, y de ahí los de "Hernández-Pacheco, Dantín Cereceda y más recientemente Birot y el autor de estas líneas"¹⁴⁵.

Creemos que tal concepción peca de unilateral, con defectos parecidos a los señalados anteriormente en relación a la botánica y los esquemas lineales maestro-discípulo. En este caso, además, con errores evidentes, concretamente en relación a Willkomm. En efecto, Solé indica que hacia finales de siglo las nuevas ideas sobre la Meseta se estaban abriendo camino y se incorporaban a obras como por ejemplo la del "conocido botánico Maurice Willkomm [que] aplica las mismas ideas a su descripción geográfica de 1896"¹⁴⁶. Lo cual es cierto, pero lo que no señala es que estas mismas ideas estaban presentes -y con mayor desarrollo por cierto- en las de 1852, 1855 y 1884, tal como ya se ha dicho. En cuanto a Reclus ya también se ha señalado que entre los autores que había utilizado en su obra se encontraba el botánico sajón.

Las fuentes utilizadas por el geógrafo francés, y que cita explícitamente, merecen un pequeño comentario. Entre ellas se encuentran diversos autores de libros de viajes (Ford, Laborde, Doré, por ejemplo), uno de contenido social (Fernando Garrido), y entre los de contenido científico-natural, Humboldt (*Urbewohner Spaniens*), Verneuil y Collomb (*Mémoires géologiques sur l'Espagne*), Bory de Saint-Vincent (*Résumé géographique de la Péninsule*), Willkomm (*Die Strand- und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel, Die Halbinsel der Pyrenäen*¹⁴⁷) y, en primer lugar, las *Reseñas geográfica, geológica y agrícola* de Coello, Luxán y Pascual. En todas estas obras está presente la noción de Meseta, sobre todo en las de Willkomm que, además, la designa con el nombre de *Tafelland*, cuya traducción es precisamente la de "Mesa" en su sentido orográfico -y como tal la escribe Alvarez de Linera en su citada traducción de Willkomm en 1852-, a diferencia de *Hochebene* (altiplanicie) usada por Humboldt o *Plateau* (planicie, llanada) utilizada por los autores franceses.

En consecuencia, la idea, concepto e incluso expresión de Meseta fue de uso mucho más general y preciso a partir de 1850, incluido entre autores españoles, de lo que Solé afirma. En realidad no hubo ningún redescubrimiento del concepto en las últimas décadas del siglo XIX, ni tan siquiera entre los geólogos: la traducción del esquema orográfico de Willkomm realizada por Alvarez de Linera -que era ingeniero de minas- en 1852 fue ampliamente difundida y la obra sobre las estepas de la que forma parte es citada -aunque quizás menos utilizada- hasta la saturación a lo largo del siglo XIX y primeras décadas del XX. No hace falta insistir, por otra parte, que entre los forestales fue un punto de referencia obligado durante décadas.

Sin embargo, el mito del "descubrimiento de la Meseta", que en realidad se refiere al de la estructura orográfica peninsular, difundido por Hernández-Pacheco y Dantín Cereceda y legitimado históricamente por Solé Sabarís está ampliamente asumido, no solo entre los geólogos, sino sobre todo entre los geógrafos. Por ejemplo lo podemos encontrar en un texto reciente de Juan Vilà Valentí, donde argumenta que con la asunción en las primeras décadas de este siglo del nuevo concepto de Meseta "surge indudablemente una nueva visión del relieve español"¹⁴⁸, lo que equivale a decir se produce una verdadera ruptura en la geografía, dando paso a la concepción geográfica moderna que se manifestaría, entre otras cuestiones, en

la aceptación de una serie de nuevos conceptos y en la aparición de diversos manuales que Vilà denomina de "tipo renovado".

Sin embargo en alguno de estos "manuales renovados" se da una idea bastante diferente de la aparición de la muy estratégica cuestión de la Meseta y la orografía peninsular. Rafael Ballester, autor en 1916 de uno de tales "manuales renovados", daba una versión bien distinta del proceso de conocimiento del relieve peninsular, verdadera antítesis del mito del "descubrimiento de la Meseta", en nuestra opinión mucho más ajustada a los hechos y que por su interés comentaremos con algún detalle.

Ballester señala que la nomenclatura y estudio científico del relieve peninsular data de principios del siglo XIX, considerando a Isidoro de Antillón el primero que intentó una descripción sistemática de la orografía en sus *Elementos de la geografía astronómica, natural y política de España y Portugal*, publicada en 1808, basándose para ello en el *Ensayo de una descripción física de España* (1803) de José Cornide¹⁴⁹. Señala también las aportaciones del alemán Alberto Rümmer, e indica que en 1859 aún la mayoría de los geógrafos, como el coronel Gómez Arce en su *Geografía histórico-militar de España Portugal*, tomaban aún como base descriptiva el sistema hidrográfico¹⁵⁰. Y continúa de la siguiente manera:

"En 1862, otro alemán, Willkomm, [hay una errata en la fecha, seguramente tipográfica; debería decir 1852] distinguió claramente como núcleo primordial orográfico la Meseta y la dependencia de los grupos periféricos, llamando la atención acerca de las analogías de Sierra Nevada con los montes de África del Norte, a la vez que supo reconocer el descenso gradual de la Meseta hacia el Ebro y llanura litoral levantina. Sintetizando, estableció, pues, Willkomm los seis sistemas que, con diferencias de nombre, habían de servir de fundamento a la clasificación de la orografía peninsular, a saber:

- a) Sistema Pirenaico.
- b) Sistema Ibérico, marginal del Este de la Meseta.
- c) Sistema Central o Cadena castellano leonesa.
- d) Sistema de Extremadura.
- e) Cordillera Mariánica, marginal del Sur de la Meseta.
- f) Sistema Bético (Sierra Nevada).

Posteriormente a los estudios de Willkomm otros geógrafos y geólogos, como Macpherson (1868), Reclus (1876), Botella (1886) y, finalmente, Ibáñez (1888), sentaron, con algunas modificaciones que en nada alteran lo fundamental, la estructura orográfica ya claramente entrevista por el geógrafo teutón. Ibáñez, especialmente, dio las cifras de numerosas altitudes (cotas); pero, además de que no hizo gran caso de las llanuras, aceptó también la nomenclatura impropia y convencional con que en los libros de geografía vienen figurando nuestros sistemas de montañas. El trabajo, por otra parte muy estimable, del señor Ibáñez ha servido de base a todos los manuales *ad usum*¹⁵¹

La reseña histórica de Ballester, que finaliza señalando la importante aportación de Th. Fischer, como puede verse es sustancialmente distinta a la popularizada por la tradición de los

Hernández-Pacheco, Dantín y Solé, integrando en ella, y en un lugar preeminente, la aportación de Willkomm. Cabría sólo matizar el papel atribuido a Ibáñez, que si bien fue el responsable de la edición de la *Reseña Geográfica y Estadística* de 1888, no fue el autor de la descripción orográfica, autoría que le corresponde al ingeniero de minas Juan Bisso.

Parte de las razones por la cual se impuso la visión de los geógrafos vinculados con la tradición geológica, hay que buscarla, más que en consideraciones científicas, en estrategias e intereses corporativos, es decir en los procesos de institucionalización de las disciplinas científicas¹⁵², en este caso la geografía. La necesidad, y conveniencia, de legitimar históricamente unos determinados planteamientos es algo frecuente en autores que hacen aportaciones significativas en algún campo y que con frecuencia se traduce en el reparto de "alabanzas, críticas y silencios en beneficio de su propia aportación"¹⁵³, como se ha señalado en relación precisamente al padre de la geología moderna, Lyell, y que nos parece que cuadra perfectamente al caso aquí tratado. En el caso de Dantín, además, a tal proceder hay que añadirle un uso no excesivamente honesto de las fuentes, paralelo al de un ataque agudo de lo que Merton ha denominado "criptomnesia" (plagio inconsciente)¹⁵⁴, en grados difíciles de precisar.

Otra parte de las razones creemos que se encuentra en la evolución y diferenciación operada en algunas disciplinas científicas a partir de mediados del siglo pasado, momento en que se producen una serie de reformas en la enseñanza que abren paso a la implantación de la ciencia moderna en España. Hasta entonces el conocimiento científico se había caracterizado por su poca diferenciación; por ejemplo, lo que después serán algunas disciplinas autónomas tendían a ser agrupadas de una manera poco precisa en lo que era la figura del naturalista. Humboldt es un representante paradigmático de esta forma de conocimiento, en que geología, botánica, zoología, climatología, etc. integran concepciones científicas omnicomprensivas. Estas concepciones se encuentran presentes incluso en corporaciones de tipo técnico, como los ingenieros de minas, y se dejan traslucir en algunos de sus proyectos más significativos. Por ejemplo, en el primer proyecto de elaboración del Mapa Geológico de España, que dio lugar a la denominada *Comisión para formar la Carta Geológica de Madrid y reunir y coordinar los datos para la general del reino*, creada en 1849¹⁵⁵, cuyo primer presidente fue Francisco Luxán, se señala que con el objeto de "que la obra corresponda al fin con el que se promueve

deberá abrazar los estudios que en geografía, meteorología, geognosia, mineralogía, botánica, zoología y paleontología exige la descripción completa de un país entero". Y especifica de la siguiente manera los trabajos que deberán desarrollarse, por ejemplo, en relación a la vegetación:

"Acompañará la Flora Matritense que, principiando por dar una idea de la vegetación de la provincia bajo el punto de vista geográfico-botánico y fisiológico vegetal, seguirá con la descripción por familias naturales de todas las especies y variedades que crecen en sus diferentes terrenos, dándose dibujos de las nuevas o poco conocidas, y concluyendo con le mapa geográfico-botánico"¹⁵⁶

Uno de los resultados de los trabajos de tal Comisión fue la *Flora compendiada de Madrid y su provincia* (1861) de Vicente Cutanda, miembro de la Comisión que incluye un mapa geográfico-botánico, trazado sobre una mapa de base geológica (**anexo IV.7**), siguiendo suponemos el modelo del de Willkomm de 1852, con el que tan estrechamente relacionado estaba Cutanda.

La diferenciación disciplinaria actuó rápidamente después de los años cincuenta y a partir de 1856, en el seno de la Junta de Estadística, que se encargó de tales trabajos, fueron grupos profesionales claramente diferenciados quienes los asumieron: los ingenieros de minas, el mapa geológico; los ingenieros de montes, el mapa forestal; los cartógrafos, el mapa geográfico, etc. Y a partir de finales de los años sesenta fueron organismos corporativos quienes los abordaron directamente: el Cuerpo de montes se hizo cargo del estudio de la flora y mapa forestal (1867-68) y el cuerpo de minas del geológico (1870). Precisamente la organización de tales Cuerpos facultativos hacia 1850, debió ser también un elemento que actuó como acicate para la diferenciación, además de la propia estructuración de los respectivos cuerpos doctrinales, al hacer entrar en juego intereses colectivos ligados a la existencia misma de tales corporaciones institucionales.

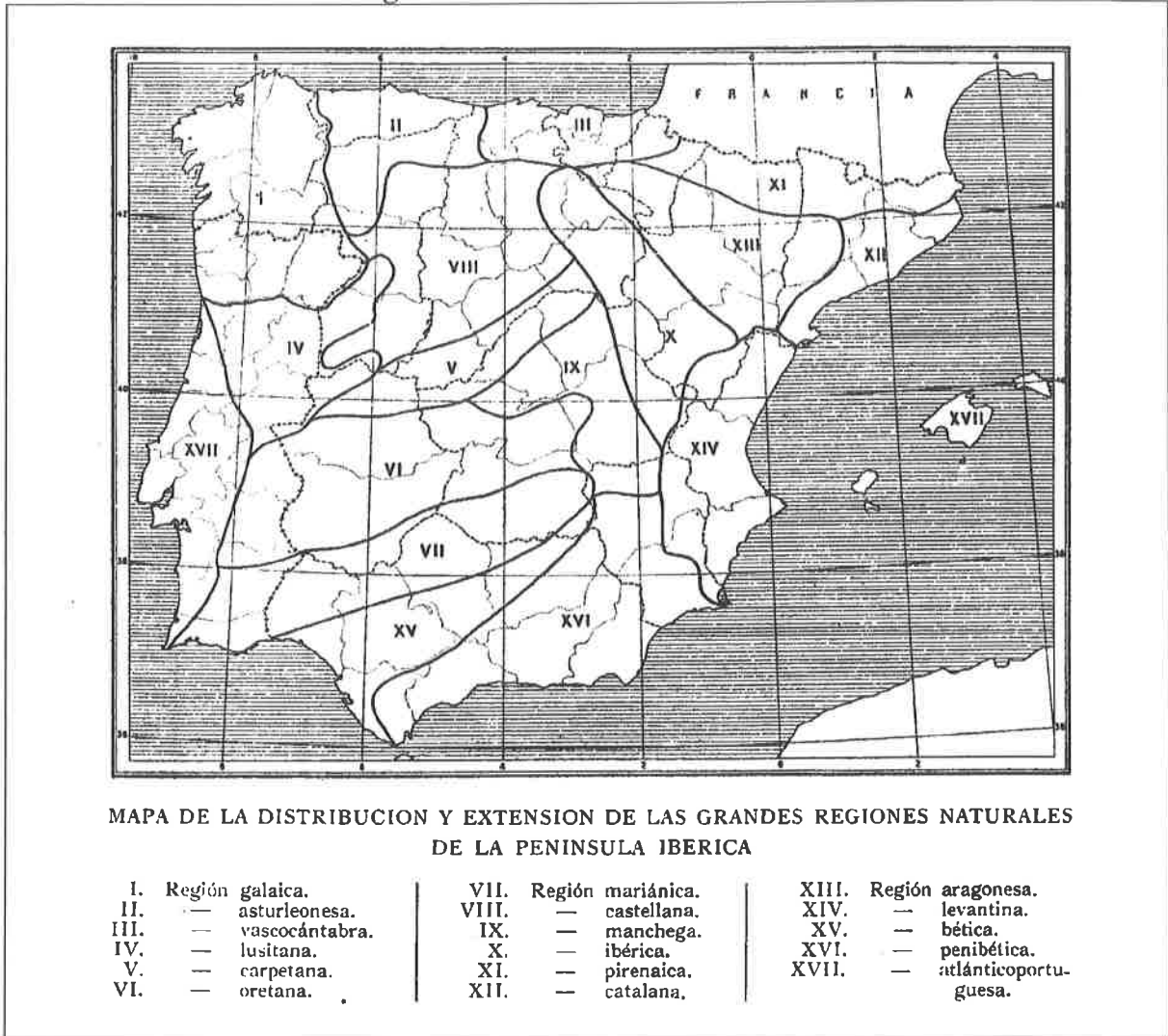
La síntesis realizada por Dantín en 1912 procede en gran medida de estas dos tradiciones. Sin embargo, la situación de las mismas distaba mucho de ser a principios de siglo equiparable: la geológica vivía un momento de esplendor, con los Macpherson, Calderón, Mallada, Botella, Quiroga y otros, a un tiempo capaces de desarrollar un impresionante trabajo de reconocimiento del territorio y de introducir ideas novedosas, mientras que la forestal se encontraba en uno de los momentos más bajos de su trayectoria, agotado el impulso creativo

que le habían imprimido sus primeras generaciones y que en este momento se encontraba sin figuras de relieve. Las causas de esta situación se verán en su momento; baste advertir que no eran ajenas a la dinámica y conflictos internos de la corporación, con consecuencias graves para el conocimiento científico. Como ejemplo, señalemos que veinte años de trabajo de la *Comisión del Mapa forestal* jamás fueron dados a conocer y de cuya importancia nos puede dar una idea el hecho de que parte de sus materiales fueron ampliamente utilizados en el apartado sobre "Territorio" de la *Reseña Geográfica y Estadística* de 1888, tal como indica Ibáñez en la presentación de la misma y luego repite Victoriano Deleito¹⁵⁷. Aún en 1928, L. Martín Echevarría, uno de los geógrafos destacados de la época, señalaba como trabajos importantes para el conocimiento biogeográfico de España los de Willkomm y los de la *Comisión del Mapa forestal*¹⁵⁸.

En 1922 Dantín publicó su *Ensayo sobre las regiones naturales de España*¹⁵⁹, donde establece la división de la península en regiones "naturales" siguiendo la escuela geográfica francesa, pero destacando algunos elementos específicos, en especial el del relieve. En efecto, entre los factores que según él intervienen en la determinación de la regiones se encuentran, por orden de importancia, el relieve, el clima, la vegetación y agricultura, la fauna, y el hombre. Ahora bien, señalaba que "apurando el análisis, acabaremos por reconocer como primordiales únicamente el clima y el relieve"¹⁶⁰. Si recordamos lo dicho sobre el esquema de zonas y regiones que Pascual esbozó en 1859 (**cuadro 3.2, figura 3.5**), veremos que los criterios son muy semejantes: vegetación, altitud, temperatura, época de fructificación del trigo y de la vid, y como explícitamente señalaba Laguna en 1884, el decisivo papel de la orografía en la configuración de tales zonas y regiones. Por otra parte, está suficientemente claro el *extremado* conocimiento que Dantín tenía del texto de Pascual y la utilización que hizo del mismo.

Por esto no es de extrañar que al mapa de regiones naturales que presentó Dantín (**figura 3.13**) se le puedan encontrar semejanzas con los esbozos de Pascual (**figura 3.5**), o, dada la presencia de mayor número de divisiones en el de aquel, con el que resultaría de sobreponer la **figura 3.3** (los distritos de base orográfica que Pascual describió en 1857), con la **figura 3.4** (las zonas y distritos de 1859), en cuyo caso la coincidencia es realmente notable.

Figura 3.13
LAS REGIONES NATURALES DE ESPAÑA
 según Juan Dantín Cereceda, 1922



Fuente: DANTÍN CERECEDA, J.: *Ensayo acerca de las regiones naturales de España*, 2ª edición, 1942.

Hacia el primer cuarto de siglo, en que se estaba produciendo un renacimiento de la actividad científica de los forestales, se desarrollaron algunos trabajos de geografía forestal, el más completo de los cuales, debido a Fernando Barró¹⁶¹, se presentaba una nueva propuesta de regionalización de la Península. Aunque de este texto tendremos ocasión de hablar en otra parte, señalemos que la propuesta regional que incorpora es, en lo esencial, una adaptación de la de Dantín¹⁶², entonces ya con un prestigio consolidado. Era un momento en que el influjo cultural de la escuela de Vidal de la Blache había alcanzado también al mundo de los forestales (leerán a Sorre con atención, por ejemplo), y en el que aparecen, en parte de la mano de autores franceses, nociones como las de la "silvicultura mediterránea" -y en el ámbito urbano la de "jardín mediterráneo"- cuya relación más o menos cercana con las de "mileu", "pays" o

"región", introducidos por la escuela vidaliana, es fácilmente detectable. Habrá que esperar hacia finales de la década de 1920 para que otras ideas y conceptos, procedentes del campo de la ecología en este caso -en especial de la ecología dinámica del norteamericano Clements, difundida entre los forestales por un geógrafo, Emilio Huguet del Villar-, den paso a nuevas formulaciones.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ WILLKOMM, Moritz: *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*, Leipzig, Wilhelm Engelmen, 1896, pág. 12.
 - ² WILLKOMM, Moritz: *Die Strand - und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation*, Leipzig, Friedrich Fleischer, 1852, 266 pág + 2 esquemas y 1 mapa.
 - ³ WILLKOMM, Moritz: *Die Pyrenäische Halbinsel*, Praga, F. Tempsky, 1884-1886, 3 vols.
 - ⁴ WILLKOMM, 1852, "Prefacio", págs. V-VI.
 - ⁵ WILLKOMM, 1852, "Prefacio", pág. V; BAUER, E.: *Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, págs. 325-335, estudia con algún detalle la estancia de Willkomm en España.
 - ⁶ BAUER, 1980, pág. 326-327.
 - ⁷ WILLKOMM, 1896, pág. 14-15.
 - ⁸ Utilizamos la expresión "geobotánica" en un sentido amplio, como sinónimo de "geografía botánica" o de "fitogeografía", utilizadas en el siglo XIX, pesar de haber tomado tal expresión un significado algo diferente (más o menos equivalente a "fitoecología" y a "fitosociología") a partir de las primeras décadas del siglo XX. Al adoptar este criterio, queremos remarcar las líneas de continuidad entre la antigua "geografía botánica" y la más moderna "geobotánica" en sentido estricto. Para todos estos conceptos puede verse, HUGUET DEL VILLAR, Emilio: *Geobotánica*, Barcelona, Labor, 1929, págs. 9-24.
 - ⁹ BORY DE SAINT-VINCENT, Jean Baptiste: *Guide du voyageur en Espagne*, París, Janet, 1823, 2 vols.
 - ¹⁰ BOISSIER, Edmond: *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837*, París, Gide et Cie, 1839-1845, 2 vols.; REUTER, Georges François: *Essai sur la végétation de la Nouvelle Castille*, Genève, 1843.
 - ¹¹ LAGASCA, Mariano: "Del cultivo y aprovechamiento de la barrilla, salicor, algazul y otras plantas saladas", capítulo adicional al libro primero de HERRERA, Gabriel Alonso de: *Agricultura general*, Sociedad Económica Matritense de Amigos del País, 1818 [1513], t. I, págs. 228-312.
 - ¹² COLMEIRO, Miguel: *La Botánica y los Botánicos de las Península Hispano-lusitana. Estudios bibliográficos y biográficos*, Madrid, Imprenta y estereotipia de M. Rivadeneyra, 1858, pág. 96. Colmeiro, relaciona tal mapa geobotánico a continuación de la obra sobre las estepas, a los que asigna respectivamente los números 778 y 777, sin que señale estar el uno incluido en la otra.
 - ¹³ En especial en el mapa geológico titulado *Geognostische Übersichts-Karte von Spanien*, publicado por Ezquerria del Bayo en Stuttgart en 1850. Véase WILLKOMM, 1852, pág. 249-250, y **anexo III.4**.
 - ¹⁴ Luis Solé Sabarís en un trabajo en que estudia los primeros mapas geológicos de España, afirma que los primeros fue debido a Amalio Maestre (publicado en 1864, aunque lleva fecha de 1863), aunque en competencia respecto a la prioridad con el publicado también en 1864 por los franceses Verneuil y Collomb, dado que el de Ezquerria de 1850 presenta grandes zonas de la Península en blanco. (Véase SOLÉ SABARÍS, Luis: "Los más antiguos mapas geológicos de España", *Mundo Científico*, 23, Barcelona, 1983, págs. 252-262).
- Sin embargo, en estricta justicia la prioridad le corresponde a Willkomm, pues su mapa de 1852, casi no tiene superficies sin tipificar, y además incluye a Portugal, cosa que no hace el de Amalio Maestre. Por otra parte Francisco Coello en un celebre "Memoria sobre el estado actual de los trabajos geográficos" de 1876, indicaba lo siguiente:
- "Del malogrado D. Amalio Maestre, apreciado por otros trabajos anteriores, publicó dicha Junta en 1863 un bosquejo general de España, del que solo existía el mapa de Ezquerria de 1850 y el de Moritz Willkomm de 1853" [es un error: debe decir 1852] (Véase COELLO, Francisco: "Memoria sobre el estado actual de los trabajos geográficos", *Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid*, I, 2, Madrid, 1876, pág. 125.)
- ¹⁵ BAUER, Eric: *Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, pág. 296.
 - ¹⁶ ESTEBAN COLLANTES, A., ALFARO, A. (dirs.): *Diccionario de Agricultura Práctica y Economía Rural*, Madrid, 1852-55, T. IV, págs. 310-415.
 - ¹⁷ PASCUAL, Agustín: "Sosar", en COLLANTES y ALFARO, 1852-55, t. VI, pág. 311.
 - ¹⁸ La comisión fue suprimida por Real orden de 11 de noviembre de 1854, en la que se señala estar motivada la decisión a la escasez de personal "atendiendo a la imperiosa necesidad de practicar de practicar el

reconocimiento, inventario y ordenación de los montes del Estado". Máximo Laguna trata de esta cuestión en su obra *Excursión forestal por los imperios de Austria y Rusia verificada de R. O. en el verano de 1864*, Madrid, 1866, incluida luego en LAGUNA, Máximo: *Montes y Plantas*, Madrid, Moreno y Rojas, 1891, de donde se ha tomado la anterior cita, págs. 171-172,

¹⁹ PASCUAL, 1852-55, pág. 319.

²⁰ En diversos trabajos, aunque el más significativo seguramente sea HUGUET DEL VILLAR, Emilio: "Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España", *Ibérica*, 576, 577, 579 y 580, Barcelona, 1925.

²¹ LAGUNA, 1891 (1866), en el apartado que denomina "Escuela de las Estepas" (págs. 162-172, donde reproduce el debate ya entonces existente entre forestales rusos y alemanes sobre el origen natural o antrópico de las estepas. Laguna hace una exposición amplia del debate, reproduciendo posiciones en uno u otro sentido, sin que llegue a tomar postura al respecto.

²² JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES: *Real Decreto de 26 de octubre de 1853 para la ejecución de la ley de 1.º de mayo del mismo año en la parte relativa a la desamortización de los montes y el informe emitido con este objeto por la _____*, Madrid, Imprenta el Colegio de Sordo-mudos, 1855, pág. 60. Los autores del informe fueron Miguel Bosch (parte primera) y Agustín Pascual (parte segunda).

²³ COLMEIRO, 1858, pág. 98.

²⁴ CAMARASA, Josep M^a: *Botànica i botànics dels Països Catalans*, Biblioteca Universitaria/Enciclopèdia Catalana, 1989, pág. 141.

²⁵ WILLKOMM, Moritz: "Bosquejo orográfico de la Península Ibérica. Publicado en Leipsick por el Doctor Moritz Willkorm (sic). Traducido por Don Antonio Alvarez de Linera", *Boletín Oficial del Ministerio de Fomento*, XIV, Madrid, 1852, págs. 353-378. También fue publicado en la *Revista de Minas*, en el mismo año de 1852.

²⁶ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 41. El mencionado croquis que acompañaba al Informe no ha podido ser localizado.

²⁷ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 27.

²⁸ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 28.

²⁹ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 41-42.

³⁰ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 52.

³¹ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 62.

³² JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, págs. 62-65.

³³ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 65-66.

³⁴ COLMEIRO, 1858, pág. 98.

³⁵ RUÍZ AMADO, Hilarión (bajo el seudónimo de "Un máscara sin careta"): *Los montes españoles bajo el punto de vista de su desamortización y administración*, Gerona, Imprenta de Dorca, 1862, 128 págs. + apéndice estadístico.

³⁶ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de (bajo el seudónimo de A. B.): *Montes. Cinco artículos publicados en La América acerca de este importante ramo*, Pamplona, Imprenta de la Unión Artística, 1862, 38 págs.

³⁷ JUNTA FACULTATIVA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES, 1855, pág. 10.

³⁸ ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles. - Excmo. Sr. D. Agustín Pascual González", *Revista de Montes*, 1898, pág. 618.

³⁹ PASCUAL, Agustín: *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*, Madrid, 1859-61, pág. 238.

⁴⁰ Véase al respecto, NADAL, Francesc, URTEAGA, Luis y MURO, J. Ignacio: "Reconocer el territorio, medir la propiedad y evaluar los recursos: la Junta General de Estadística y la cartografía temática en España

(1856-1870)", en *La geografía hoy. Textos, historia y documentación*, Barcelona, Suplementos Anthropos, 1994, págs. 66-74.

⁴¹ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 24 de abril de 1858.

⁴² *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 5 de diciembre de 1858.

⁴³ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión de 1 de mayo de 1858.

⁴⁴ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 18 de mayo de 1858.

⁴⁵ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 8 de junio de 1858.

⁴⁶ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 13 de febrero de 1959.

⁴⁷ *Actas de la Comisión de Estadística General del Reino*, Madrid. Sesión del 9 de abril de 1859.

⁴⁸ COELLO, Francisco, LUXÁN, Francisco y PASCUAL, Agustín: *Reseñas geográfica, geológica y agrícola de España*, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, 176 pág. La única diferencia entre las versiones del *Anuario* y la independiente reside en que en esta última se incorporó un "Bosquejo de bibliografía agrícola", debida a Pascual, y unos "Apuntes para una bibliografía geográfica", realizados por Coello, textos que, no está de más señalarlo, presentan un extraordinario interés para el conocimiento de las fuentes en que se basaron ambos autores.

⁴⁹ PASCUAL GONZÁLEZ, Agustín: "Reseña agrícola de España", en COMISIÓN DE ESTADÍSTICA GENERAL DEL REINO: *Anuario estadístico de España correspondiente al año de 1858*, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, pág. 159.

⁵⁰ PASCUAL, 1859, pág. 93.

⁵¹ PASCUAL, 1859, pág. 113.

⁵² PASCUAL, 1859, pág. 116.

⁵³ BORY DE SAINT-VINCENT, 1823.

⁵⁴ COLMEIRO, Miguel: *Catálogo metódico de las plantas observadas en Cataluña*, Madrid, Calleja, 1846, 368 págs. El "Discurso preliminar", que ocupa las 60 primeras páginas y una suerte de geografía botánica de Cataluña, fue traducido al alemán por Moritz Willkomm en 1851 y publicado en la revista *Flora Regensburg*.

⁵⁵ PASCUAL, Agustín: "Revista forestal", *Boletín Oficial del Ministerio de Fomento*, XVIII, Madrid, 1856, págs. 276-277.

⁵⁶ Véase CUTANDA, Vicente: *Flora compendiada de Madrid y su provincia, o descripción sucinta de las plantas vasculares que espontáneamente crecen en este territorio*, Madrid, Imprenta Nacional, 1861, págs. 16-21. Esta acompañado de un "Mapa geográfico-botánico de la provincia de Madrid", que lleva fecha de 1860, en el que se delimitan las correspondientes zonas de vegetación.

⁵⁷ HIDALGO TABLADA, José de: *Tratado del cultivo de la vid en España y modo de mejorarlo*, Madrid, José Cuesta editores, 1870 (2ª edición), 366 págs. En el apartado "Clima físico de España y circunstancias que lo modifican" (págs. 16-20), seña: "Nosotros tenemos hace tiempo marcado en el mapa de España las regiones agrícolas, según los climas y cultivos a la vez que indicamos los refrigerantes que a cada una modifican las temperaturas extremas; la cortedad de medios nos hacen aplazar su publicación, el trabajo está terminado, su resumen en este sitio, en lo referente al cultivo de la vid, será imperfecto bosquejo de un asunto que comprende la agricultura general. Tomaremos lo relativo a zonas de un trabajo hecho por nuestro amigo dan Agustín Pascual, el que explicaremos a continuación de cada una según nuestro fin."

⁵⁸ COELLO, Claudio: "Reseña geográfica de España", en COMISIÓN DE ESTADÍSTICA GENERAL DEL REINO: *Anuario estadístico de España correspondiente al año de 1858*, Madrid, Imprenta Nacional, 1859, págs. 3- 74.

⁵⁹ COELLO, 1859, pág. 4.

⁶⁰ DESLANDES, Venancio Augusto: *Relatorio apresentado a S. Ex^a o Ministro das Obras Publicas, Commercio e Industria em setembro de 1858*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1858, pág. 5.

⁶¹ DESLANDES, 1858, pág. 8.

⁶² DESLANDES, 1858, pág.235.

⁶³ DESLANDES, 1858, pág. 256.

⁶⁴ La enseñanza superior forestal fue creada por decreto de 21 de diciembre de 1864. Véase al respecto BAETA NEVES, C. M.: *Dos monteiros-mores aos engenheiros silvicultores*, Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, 1965, 158 págs; BAETA NEVES, C. M.: "O que Portugal deve e pede à engharia florestal", *Agros*, 47, Lisboa, 1964, págs. 13-24; COSTA, B. C. Cincinnato da, CASTRO, Luiz de: *L'enseignement supérieur de l'agriculture en Portugal*, Lisbonne, Imprimerie National, 1900, 358 págs.

⁶⁵ Además de los ya referenciados, aportan informaciones interesantes, RADICH DE OLIVEIRA BATISTA, Maria Carlos Correia Mendes: *A Agronomia portuguesa no seculo XIX. A imagen da Natura nas propostas técnicas*, Tesis de Doctorado, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 1987 (el capítulo séptimo, "Silvicultura", está dedicado a estudio de las aportaciones de la ingeniería forestal en Portugal); DEVY-VARETA, Nicole: "Os serviços florestais no século XIX. Os homens e as ideias", *Finisterra*, XXIV, 47, Centro de Estudos Geográficos da Universidade da Lisboa, 1989, págs. 105-116; GARCIA, João Carlos: "Cartas de Bernardino Barros Gomes a Jaime Batalha Reis. Nota para a história da Geografia em Portugal", *Finisterra*, XXII, 45, Centro de Estudos Geográficos da Universidade da Lisboa, 1988, págs. 116-126; DEVY-BARETA, Nicole, GARCIA, João Carlos: "Bernardino Barros Gomes e a silvicultura no desenvolvimento da Geografia portuguesa oitocentista", *Revista da Faculdade de Letras*, 11, Lisboa, 1990; MENDES DE ALMEIDA, Antonio: *Elogio histórico do silvicultor Bernardino Barros Gomes*, Tip. da Emp. Rosa Ltd., Lisboa, 1920, 21 págs.; RIBEIRO, Orlando: "Barros Gomes, geógrafo", *Revista da Faculdade de Letras*, II, 1, Lisboa, 1934, págs. 104-112; RIBEIRO, Orlando: "Cartas elementares de Portugal, de Bernardino Barros Gomes (1878)", *Finisterra*, XIII, 26, Centro de Estudos Geográficos da Universidade da Lisboa, 1978, págs. 226-229; HENRIQUES, Julio A.: "Padre Bernardino Barros Gomes", *Portugal Agricola*, 1911, págs. 242-264.

⁶⁶ BARROS GOMES, Bernardino: "As regiões do Algarve", *Revista Agricola*, 9, Lisboa, 1868, pág. 237.

⁶⁷ El sistema de Lehmann, basado en el sombreado mediante trazos normales, cuyo grosor indica la pendiente, fue introducido a finales del siglo XVIII y fue ampliamente utilizado por la cartografía militar del siglo XIX, hasta que hacia 1870 comenzó a generalizarse el uso de las curvas de nivel, en parte debido a la mayor facilidad de impresión de los mapas en color, que hacia tales curvas fácilmente visibles. Véase al respecto RAISZ, Erwin: *Cartografía general*, Barcelona, Omega, 1978, págs. 125-134.

⁶⁸ BARROS GOMES, Bernardino: "Estudos florestaes", *Arquivo rural*, V, Lisboa, 1863, pág. 515.

⁶⁹ BARROS GOMES, Bernardino: *Relatorio florestal sobre das matas da Machada e Valle de Zebro apresentado a Direcção do Commercio no Ministerio das Obras Publicas em 3 de setembro de 1864*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1865, 51 págs. + 5 mapas.

⁷⁰ BARROS, 1865. En el plano número IV, titulado "Matas da Machada e Valle de Zebro. Projecto de aceiros e series de corte, illustrado com o relevo do terreno".

⁷¹ Es de suponer que así fuera por el hecho de que entre los ejercicios que los primeros alumnos de la Escuela Especial de ingenieros de montes de Villaviciosa de Odón tuvieron que realizar para conseguir su título de ingeniero se encontraba el trazado del plano de un monte con curvas de nivel. Véase al respecto, el ejercicio de final de carrera a que hubo de someterse Francisco García Martino, reproducido en el **anexo II.1**.

⁷² BARROS GOMES, Bernardino: *Condições florestaes de Portugal*, Lisboa, Lallemand Frères, Lisboa, 1876, pág. 10.

⁷³ BARROS, 1876, pág. 49.

⁷⁴ MAGALHÃES, João Maria de: "Relatorio apresentado a S. Ex.^a o Sr. Ministro das Obras Publicas, pelo engenheiro florestal João Maria de Magalhães, alferes do Exercito", *Boletim do Ministerio de Obras Publicas, Commercio e Industria*, II, Lisboa, 1864, págs. 713-714.

⁷⁵ Este acuerdo hace referencia a diversos trabajos publicados en 1872 en el tomo V de la *Revista forestal, económica y agrícola*, debidos a Ramón Jordana (variso artículos que bajo en título común de "Arboricultura" estudia el roble, alcornoque y encina) y de Ramón de Xérica ("El Alcornoque de Occidente").

⁷⁶ Citado en *Revista de Montes*, I, 1877, págs. 69-70.

⁷⁷ LAGUNA, Máximo: "Un folleto forestal del Sr. Barros Gomes", *Revista de Monte*, I, Madrid, 1877, págs. 73-77.

- ⁷⁸ PRICE, Derek J. de Sollá: *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Ariel, 1973, págs. 107-144.
- ⁷⁹ BARROS GOMES, Bernardino: "Notice sur les arbres forestiers de Portugal", separata del *Jornal de Sciencias Mathem., Phys. e Natur.*, Lisboa, 1878, 20 págs.
- ⁸⁰ "Carta xilografía de Portugal", *Revista de Montes*, II, 1878, págs. 191-192.
- ⁸¹ PLÁ Y RAVE, Eugenio: "Cartas elementares de Portugal para uso das escolas, por B. Barros Gomes", *Revista de Montes*, III, 1879, págs. 68-70.
- ⁸² BARROS GOMES, Bernardino: "As regiões florestaes da Hespanha, a proposito de um livro do Sr. D. E. Pla y Rave. - Marcos de maderas", *Jornal Official de Agricultura*, II, 1879, págs. 850-854.
- ⁸³ BARROS, 1879, pág. 851.
- ⁸⁴ BARROS, 1876, pág. 11.
- ⁸⁵ BARROS GOMES, Bernardino: *Cartas elementares de Portugal para uso das escolas*, Lisboa, Lallemand Frères Typ., 1878, "carta dos arvoredos", hoja 2.
- ⁸⁶ Por ejemplo, la que pretendió ser la primera exposición global de la ciencia forestal escrita por un portugués, destinada además a servir de manual en la cátedra de silvicultura del Instituto General de Agricultura de Lisboa, el *Curso de Silvicultura*, de Antonio Xavier PEREIRA COUTINHO (Lisboa, Typographia da Academia Real das Sciencias, 1886-1887, 2 vol.), es claramente deudora de los trabajos de Barros. La obra de Pereira Coutinho, que no llegó a completar el programa inicialmente previsto, presenta igualmente influencias de los forestales españoles y, por supuesto, de Willkomm.
- ⁸⁷ SANTOS, José António: *Regionalização. Processo histórico*, Lisboa, Livros Horizonte, 1985, pág. 126
- ⁸⁸ AMORIM GIRÃO, Aristides de: *Esboço duma Carta Regional de Portugal. Com a indicação das Bases para una classificação das sub-regiões portuguesas*, Coimbra, Coimbra Editora, 1930, pág. III.
- ⁸⁹ AMORIM GIRÃO, Aristides de: "Divisão regional, divisão agrícola e divisão administrativa", *Biblos*, VIII, Universidade de Coimbra, 1932, pág. 267.
- ⁹⁰ VASCONCELLOS, J. Leite de: *Etnografia Portuguesa*, Lisboa, Imprensa Nacional, 1933, vol. I, pág. 60.
- ⁹¹ RIBEIRO, Orlando: "Barros Gomes, geógrafo", *Revista da Faculdade de Letras*, II, Lisboa, 1934, págs. 104-112.
- ⁹² RIBEIRO, Orlando: "Cartas elementares de Portugal, de Bernardino Barros Gomes (1878)", *Finisterra*, XIII, 26, Centro de Estudos Geográficos da Universidade da Lisboa, 1978, págs. 226-229
- ⁹³ "B. Barros Gomes, o primeiro que esboçou com notável inteligencia uma divisão regional do país português", señalaba en 1928 Lautensach. Véase al respecto LAUTENSACH, Hermann: "A Individualidade Geográfica de Portugal no conjunto da Peninsula Ibérica", *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa*, 11-12, Lisboa, 1931, pág. 374. El texto original alemán fue publicado en 1928 en el *Jahrbuch der geographischen Gesellschaft* de Hannover.
- ⁹⁴ En efecto, en la presentación que el ministro de Obras Públicas portugués hace del *Relatorio* puede leerse que respondía a la necesidad de dar respuesta a lo que la ley de 22 de junio de 1866 establecía sobre "ao fecondo principio da desamortisação da terra uma larga applicação consignou contudo no artigo 9.º uma importante excepção a este principio, tendeo em conta considerações de economia publica dignas de mais elevada attenção". El *Relatorio* pretendía establecer la bases en que fundar tales excepciones, y el hecho de que fuera elaborado por geólogos respondió al hecho de que sus dos autores acababan de terminar el reconocimiento geológico de Portugal, lo que les permitió reelaborar las informaciones obtenidas, poniendo el acento en la finalidad forestal del mismo. Fue una solución de urgencia, al no haber ingenieros forestales suficientes para abordarla (en aquel momento en realidad solo había dos: Barros y Magalhães). Véase al respecto, RIBEIRO, Carlos y DELGADO, Joaquim Filipe Nery da Encarnação: *Relatorio acerca da arborisação geral do paiz apresentado a sua Excellencia o Ministro das Obras Publicas, Commercio e Industria*, Lisboa, Typographia da Academia Real das Sciencias, 1868, 317 págs.
- ⁹⁵ CAPEL SÁEZ, Horacio: *Filosofía y ciencia en la geografía contemporánea*, Barcelona, Barcanova, 1981. "Los padres putativos de la geografía contemporánea", titula Capel la primera parte de su libro, refiriéndose a la reivindicación que desde la historia de la geografía suele hacerse de la obra de Humboldt y Ritter, y cuya continuidad en la geografía insitucionalizada de principios del siglo XX es discutible.

⁹⁶ LÓPEZ MARTÍNEZ, M.; HIDALGO TABLADA, J.; PRIETO PRIETO, M.: *Diccionario de Agricultura, Ganadería e Industrias Rurales*, Madrid, 1885-1889, 8 vols.

⁹⁷ "Del estado que antecede se forman las zonas en que abrazando grandes extensiones de terreno, se agrupan climas parecidos, según la altura sobre el nivel del mar y temperatura media anual. Nosotros tenemos hace tiempo marcado en el mapa de España las regiones agrícolas, según los climas y cultivos a la vez que indicados los refrigerantes que a cada una modifican las temperaturas extremas, la cortedad de medios nos hacen aplazar su publicación, el trabajo está terminado, su resumen en este sitio, en lo referente al cultivo de la vid, será imperfecto bosquejo de un asunto que comprende la agricultura general. Tomaremos lo relativo a zonas de un trabajo hecho por nuestro amigo don Agustín Pascual, el que explicaremos a continuación de cada una según nuestro fin." (HIDALGO, 1870, pág. 19).

⁹⁸ PEREZ ARGEMÍ, Santiago: *Cartilla Forestal o Elementos de Selvicultura*, Barcelona, J. Casamajó, 1910.

⁹⁹ LAGUNA, Máximo: *Memoria de reconocimiento de la sierra de Guadarrama*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1881 (reedición del original de 1864), 35 págs. La edición original estaba acompañada de una lámina cromolitografiada representando el *Croquis de las principales masas de pinar de la sierra de Guadarrama*, que no fue reproducida en la edición de 1881, que es la que se ha manejado.

¹⁰⁰ LAGUNA, Máximo: "Caracteres de la flora española", *Revista de Montes*, VIII, Madrid, 1884, pág. 154.

¹⁰¹ VIDAL DE LA BLACHE, Paul: "Las divisiones fundamentales del territorio francés", en GOMEZ MENDOZA, Josefina, MUÑOZ JIMENEZ, Julio y ORTEGA CANTERO, Nicolás: *El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y antología de textos (De Humboldt a las tendencias radicales)*, Madrid, Alianza Editorial, 1982, pág. 248.

¹⁰² GALLOIS, L.: *Régions naturelles et noms de pays*, París, 1908, pág. 222.

¹⁰³ LÁZARO E IBIZA, Blas: "Contestación al discurso de ingreso a la Real Academia de Ciencias Exáctas, Físicas y Naturales de D. Pedro de Ávila", *Revista de Montes*, XXXIX, Madrid, 1915, pág. 507.

¹⁰⁴ LÁZARO, 1915, pág. 509.

¹⁰⁵ *Resumen e los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881*, "Lista de los individuos que constituyen la Sociedad Linneana Matritense", Madrid, 1882, pág. 37-41.

¹⁰⁶ ANDRÉS Y TUBILLA, Tomas: "Memoria leida en la sesión inaugural de 1882", *Resumen e los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881*, Madrid, 1882, pág. 9.

¹⁰⁷ ANDRÉS Y TUBILLA, Tomás, y LÁZARO E IBIZA, Blas: "Distribución geográfica de las Columníferas de la Península Ibérica", *Resumen e los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881*, Madrid, 1882, págs. 25-33 + 1 mapa.

¹⁰⁸ LÁZARO E IBIZA, Blas: "Nota", *Resumen e los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881*, Madrid, 1882, pág. 16.

¹⁰⁹ LÁZARO E IBIZA, Blas: "Regiones botánicas de la Península Ibérica", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, XXIV, Madrid, 1895, págs. 161-207 + 1 mapa.

¹¹⁰ VERA Y LÓPEZ, Vicente: *Lluvias e inundaciones. Distribución general de las aguas en toda la superficie del Globo y particularmente en España; teoría de las avenidas de los ríos y medios de evitarlas y resistirlas*, Madrid, Imprenta y litografía de La Guirnalda, 1880, págs. 46-49.

¹¹¹ "Esta zona es harto difícil de limitar bien, pues la vegetación de la zona central va modificándose gradualmente y no es posible fijar límites sino muy arbitrariamente. Por esto tenemos que acudir a la altitud, una de las condiciones que más influyen en este cambio para poder hacer este ensayo". (TUBILLA y LÁZARO, 1882, pág. 28).

¹¹² "El límite oriental y meridional de la zona occidental según acabamos de indicarle, supone una gran rectificación sobre lo que hasta hoy se venía indicando, puesto que la mayor parte de la provincia de Badajoz y toda la porción SO. de la provincia de Cáceres se restan de la zona central y se incorporan a la occidental". (LÁZARO, 1895, pág. 177).

¹¹³ LÁZARO E IBIZA, Blas: *Compendio de la Flora Española*, Madrid, Sucesores de Hernando, 1906-1907 (2ª edición), vol. 2, pág. 762.

¹¹⁴ LAGUNA, 1884, pág. 155.

¹¹⁵ Citaremos solamente un ejemplo mas:

Lázaro.- "Distínguese también nuestra flora por su variedad y por los grandes contrastes que presenta, con frecuencia en extensiones muy reducidas. Compárese, en efecto, las huertas de Murcia y Orihuela con las montañas que las limitan; algunos puntos de la vegetación casi andaluza al S. de Gredos con los barrancos por donde bajan al Alberche las aguas de la vertiente septentrional de dicha sierra; las vertientes N. y S. de los Pirineos cantábricos; la costa de Motril y de Nerja, llena de cultivos tropicales, con las tan próximas nieves alpinas del Mulhacen." (1907, pág. 762)

Laguna.- "Otro carácter, notable también en la vegetación y en la Flora de España, es el de los grandes contrastes en pequeñas extensiones; claro es que entre las provincias del Norte y las del Sur han de existir marcadas diferencias como en los demás países; pero atendiendo a extensiones más reducidas, a una sola provincia, la de Murcia, por ejemplo, o la de Alicante, ¡qué contraste entre las floridas huertas de Murcia y de Orihuela y las montañas áridas y desnudas que las rodean! y aún en una misma montaña, cuando se cruza, por ejemplo, la Sierra de Gredos por el Puerto del Pico, ¡ que diferencia entre el aspecto risueño y la vegetación casi andaluza de las cercanías de Arenas de San Pedro y de Mombeltran por una parte, y por otra los cerros pelados y los fríos barrancos que miran al Alberche! o atravesando el Puerto de Pajares por la antigua carretera, ¡cómo salta a la vista la notable diferencia entre la vertiente asturiana al Norte, verde y poblada, y la vertiente leonesa al Sur, seca y desnuda!

[...]; hay, pues, bastante distancia de esos grupos, de esos bosquetes de plantas meridionales a aquellos extensos cañamerales que cubren la costa entre Motril y Nerja, por ejemplo, viéndose entre ellos a la vez el algodónero, la batata, hasta el cafeto, lleno de frutos en Enero, y todo ello a la vista de las nieves del Mulhacen." (1884, págs. 177-178)

¹¹⁶ BUEN, Odón de: "Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, XII, Madrid, 1883, págs. 421-440.

¹¹⁷ LAGUNA, Máximo: *Coníferas y Amentáceas españolas*, Madrid, 1878, publicado también en LAGUNA, Máximo: *Montes y Plantas*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1891, págs. 297-327, que es la que hemos consultado.

¹¹⁸ BUEN, 1883, pág. 423.

¹¹⁹ BUEN, Odón de: *Tratado elemental de Botánica*, Barcelona, Manuel Soler, 1897, 471 págs. La dedicatoria se encuentra impresa en la página V.

¹²⁰ La cita está tomada de GLICK, Tomás F.: "La ciencia contemporánea en las *Memorias* de Odón de Buen", *Actas del V Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, t. I, Murcia/Barcelona, DM/PPU, 1991, pág. 231.

¹²¹ BUEN, Odón de: *Historia Natural*, Barcelona, Manuales Soler, 1896, 2 tomos. La parte dedicada a la Botánica forma parte del segundo volumen.

¹²² BUEN, 1896, t. 2, págs. 749-758; 1897, págs. 265-279.

¹²³ LAGUNA, Máximo: "La vida vegetal en las diversas edades geológicas", texto de una conferencia pronunciada en el Ateneo de Madrid el 8 de abril de 1890, publicado en LAGUNA, Máximo: *Montes y Plantas*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1891, págs. 461-484.

¹²⁴ VERNET GINES, Juan: *Historia de la ciencia española*, Madrid, Instituto de España, 1975, pág. 284.

¹²⁵ BUEN, 1896, t. 1, pág. 126.

¹²⁶ DANTÍN CERECEDA, Juan: *Ensayo acerca de las regiones naturales de España*, Madrid, Museo Pedagógico Nacional, 1922, 386 págs.

¹²⁷ DANTÍN CERECEDA, Juan: *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*, Madrid, 1912; 2ª edición, C.S.I.C./Instituto Juan Sebastián Elcano, 1948, pág. 9.

¹²⁸ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 8.

¹²⁹ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 7.

¹³⁰ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 8-9.

¹³¹ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 30.

¹³² BUEN, 1896, t. 1, pág. 792.

¹³³ INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO: *Reseña Geográfica y Estadística de España*, Madrid, Imprenta de la Dirección general del Instituto Geográfico y Estadístico, 1888, 1115 págs. La parte redactada por Juan Bisso corresponde a las págs 1-93, la de Victoriano Deleito a las págs. 93-221 y la de Rafael Alvarez Sereix a las págs. 221-251.

¹³⁴ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 10.

¹³⁵ VERA Y LÓPEZ, Vicente: *Lluvias e inundaciones. Distribución general de las aguas en toda la superficie del Globo y particularmente en España; teoría de las avenidas de los ríos y medios de evitarlas y resistirlas*, Madrid, Imprenta y litografía de La Guirnalda, 1880, 221 págs. El capítulo tercero, "Las lluvias en la Península Ibérica", ocupa las páginas 34-54.

¹³⁶ WILLKOMM, Moritz: "Bosquejo orográfico de la Península Ibérica", *Boletín Oficial del Ministerio de Fomento*, XIV, Madrid, 1852, págs. 353-354. La traducción es del ingeniero de minas Antonio Alvarez de Linera.

¹³⁷ WILLKOMM, 1852, pág. 358.

¹³⁸ DANTÍN, 1948 (1912), pág. 37.

¹³⁹ Una muestra de tales implicaciones es fácil deducirla del siguiente párrafo: "Puede afirmarse que la Meseta resume en si todos los rasgos fundamentales y carácter intimo de la Península, y en la génesis laboriosa de la nacionalidad española impuso su hegemonía a las demás regiones (Navarra, Aragón)" (pág. 37). Las implicaciones ideológicas de la estructura física del territorio son algo bastante frecuente entre los geógrafos de la época, manifestándose en uno u otro sentido según sus preferencias. Un ejemplo bastante impresionante es el de Hermann Lautensach en su trabajo sobre "A individualidade Geográfica de Portugal no conjunto da Península Ibérica" (1931, original alemán de 1928), donde argumenta a partir de elementos físico-naturales la independencia política de Portugal. Una de los argumentos que aporta esta formado por un mapa fitogeográfico de la Península (pág. 401), donde se reproduce el esquema botánico-regional de Lázaro de 1895, sin atribuírselo, y que él dice inspirado en M. Willkomm, "o grande geógrafo analisador da Península Ibérica sob o ponto de vista da vegetação" (pág. 379)

¹⁴⁰ HERNÁNDEZ-PACHECO, Eduardo: *Síntesis fisiográfica y geológica de España*, Madrid, Junta para Ampliación de estudios e Investigaciones científicas, 1932, págs. 48-49.

¹⁴¹ HERNÁNDEZ-PACHECO, Eduardo: "El paisaje en general y las características del paisaje hispánico", *Montes e Industrias*, 45, Madrid, 1934, pág. 220. Texto del discurso de Hernández-Pacheco leído en la Academia de Ciencias el 28 de noviembre de 1934.

¹⁴² SOLÉ SABARÍS, Luis: "Sobre el concepto de Meseta española y su descubrimiento", en *Homenaje a Amando Melón*, Zaragoza, C.S.I.C./Instituto Juan Sebastián Elcano, 1966, págs. 15-45.

¹⁴³ Solé se refiere a la "Reseña geológica" de Francisco Luxán, integrada en la *Reseñas geográfica, geológica y agrícola*, de Coello, Luxán y Pascual, publicada en 1859 y de la que hemos tratado ampliamente.

¹⁴⁴ FISCHER, Theobald: *Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel*, 1894.

¹⁴⁵ SOLÉ, 1966, pág. 26.

¹⁴⁶ SOLÉ, 1966, pág. 26.

¹⁴⁷ En realidad Relus cita a *Die Pyrenäische Halbinsel*, pero dado que ésta no fue publicada hasta 1884, sin duda es una confusión de transcripción del nombre y se refiere a la publicada en 1855 con el de *Die Halbinsel der Pyrenäen, eine geographisch-statische Monographie*

¹⁴⁸ VILÁ VALENTÍ, Juan: *El conocimiento geográfico de España. Geógrafos y obras geográficas*, Madrid, Síntesis, 1990, pág. 97.

¹⁴⁹ Esta influencia ha sido estudiada por CAPEZ SÁEZ, Horacio y URTEAGA, Luis: "José Cornide y su Descripción Física de España", estudio introductorio a la edición facsímil de CORNIDE, José: *Ensayo de una descripción física de España*, Edicions de la Universitat de Barcelona, 1983, págs. 7-37.

¹⁵⁰ Como también es el caso, en el mismo 1859, de Francisco Coello en su *Reseña geográfica*, ya comentada.

¹⁵¹ BALLESTER, Rafael: *Geografía de España*, Gerona, Imprenta y Librería de Viuda e Hijo de José Franquet, 1916, pág. 6.

¹⁵² CAPEL SÁEZ, Horacio: "Institucionalización de la geografía y estrategias de la comunidad científica de los geógrafos", *Geo Crítica*, 8 y 9, Barcelona, 1977, 30 y 26 págs.

¹⁵³ CAPEL SÁEZ, Horacio: "Historia de la ciencia e historia de las disciplinas científicas. Objetivos y bifurcaciones de un programa de investigación sobre historia de la geografía", *Geo Crítica*, 84, Barcelona, 1989, pág. 9.

¹⁵⁴ MERTON, Robert K.: *La sociología de la ciencia*, Madrid, Alianza Universidad, 1985, vol. 2, pág. 513-524.

¹⁵⁵ VERNET, 1975, pág. 251.

¹⁵⁶ Real decreto de 12 de julio de 1849, creando la Comisión para formar la Carta Geológica de Madrid. Este decreto se encuentra reproducido en BLÁZQUEZ DÍAZ, Alicia: "La contribución geológica al naturalismo: los trabajos del Mapa Geológico Nacional", en GÓMEZ MENDOZA, Josefina y ORTEGA CANTERO, Nicolás (dirs.): *Naturalismo y geografía en España*, Madrid, Fundación Banco Exterior, 1992, págs. 91-95.

¹⁵⁷ Por ejemplo en el apartado sobre el clima, pág. 141, y luego en algún otro lugar.

¹⁵⁸ MARTÍN ECHEVARRÍA, L.: *Geografía de España*, Barcelona, Labor, 1928, t. 1, pág. 96.

¹⁵⁹ DANTÍN CERECEDA, Juan: *Ensayo acerca de las regiones naturales de España*, Madrid, Museo Pedagógico Nacional, 1922, 386 págs. Una segunda edición, que incorporaba su Mapa de las regiones naturales de la Península, que no estaba incluido en la primera, fue publicada por el C.S.I.C./Instituto Juan Sebastián Elcano, en 1942, que es a la que nos vamos a referir.

¹⁶⁰ DANTÍN, 1942 (1922), págs. 12-13.

¹⁶¹ BARÓ, Fernando: "Bosquejo geográfico forestal de la Península Ibérica", *Rapports du I Congrès International de Sylviculture*, Roma, 1927, vol. II, págs. 70-125 + gráficos y mapas.

¹⁶² Las regiones forestales que distingue Baró son las siguientes:

En la *España húmeda*:

Atlántico-cantábrica; Pirenaica

En la *España seca*:

Carpetovetónica; Oretana; Mariánica; Divisoria Atlántico-mediterránea; Penibética; Castellano-Leonesa; Ibérica; Occidental; Central; Oriental; Meridional.

Hay que señalar que algunas de ellas las subdivide; por ejemplo la Atlántico-cantábrica en oriental, central y occidental. Lo mismo pasa con la región oriental, en la que distingue las subregiones catalana, valenciana y sud-oriental.

CAPÍTULO 4

LA LABOR CARTOGRÁFICA Y DE RECONOCIMIENTO BOTÁNICO-FORESTAL

A principios de 1852, en el momento de recibir su título los primeros ingenieros, eran escasos y, sobre todo, desiguales los conocimientos existentes sobre el territorio español de utilidad para los forestales. En el campo de la botánica, podían fundamentar su tarea en contribuciones de valor parcial, que arrancaban de los trabajos desarrollados en el Jardín Botánico de Madrid, donde ya a finales del XVIII Casimiro Gómez Ortega había traducido a un clásico de la ciencia forestal, Duhamel de Monceau, y se habían mantenido los estudios botánicos a un importante nivel hasta las primeras décadas del XIX. Aunque esta tradición resultó luego en gran medida truncada, continuó habiendo aportaciones de valía por parte de diversos autores, de los que ya hemos tratado en el capítulo anterior, a los que cabe sumar los trabajos desarrollados por diferentes botánicos extranjeros también mencionados.

Pero en el terreno concreto de la ciencia y la organización de la producción forestal estaba casi todo por hacer. Sólo puntualmente habían ido llegando noticias de los nuevos rumbos que en algunos países europeos estaban tomando los conocimientos sobre la gestión de los recursos de los montes; cuando éstos fueron introducidos aquí, con la creación de la Escuela de Villaviciosa de Odón, los nuevos ingenieros se encontraron con una casi total carencia de los elementos esenciales de conocimiento empírico que permitiera fundamentar en la práctica la nueva ciencia de los montes en España, es decir, datos estadísticos, geográficos, de cabida y límites, de propiedad, etc. de los montes.

A esta tarea consagraron sus primeros esfuerzos. El reconocimiento del territorio desde un punto de vista forestal se convirtió en una prioridad que, con avatares diversos, se desarrolló a lo largo de las primeras décadas de la segunda mitad del siglo XIX, conduciendo al desarrollo de programas científicos de importancia, en especial los del mapa y de la flora forestal, de los que vamos seguidamente a tratar.

Los primeros trabajos de reconocimiento territorial.

Por Real decreto de 27 de noviembre de 1852 se crearon las primeras comisiones de ingenieros destinadas al reconocimiento forestal del territorio. Su objetivo principal era determinar la situación geográfica, la superficie y los límites de los montes públicos desde el punto de vista de su interés forestal, lo que implicaba dar una idea de las características del arbolado, especies y valor, del tipo de explotación a que estaba sometido, formar los planos topográficos de los montes, proponer planes de aprovechamiento y repoblación, deducir las influencias físicas que se derivaban de su existencia, relaciones con la industria, aprovechamientos secundarios, etc.¹

En 1852 fueron creadas cuatro de estas comisiones que procedieron a reconocer los montes de la Sierra de Segura, en la provincia de Jaén, los de la Liébana en la de Santander, y los de las provincias de Cuenca y Segovia, a las que en 1853 se sumaron otra tres comisiones destinadas a los montes de Soria, Ávila y la Coruña y, en 1854, los de Navarra. En 1855 lo fueron las destinadas a los montes de Sierra Morena, en la provincia de Jaén, a los de San Vicente de la Barquera, en la de Santander, y se empezó el estudio de los montes de las provincias de Burgos, Valladolid, Salamanca y Teruel; poco después se iniciaron los de Huesca, Navarra y Cádiz, aunque interrumpidos al tener que dedicarse los escasos ingenieros de que en aquel momento disponía el Cuerpo a diversos trabajos relacionados con las Exposiciones de París de 1855 y de Madrid de 1857².

En las memorias de estos reconocimientos desempeñaban un papel destacado las representaciones cartográficas de la zonas estudiadas, un documento básico en el que poder basar su posterior acción técnica los ingenieros. Parte de estos trabajos cartográficos fueron

exhibidos en 1857 en la Exposición general de Agricultura celebrada en Madrid, en cuya *Memoria* se encuentra una relación de los mismos, así como reproducciones de algunos de ellos. Los trabajos cartográficos relacionados son los siguientes:

José Labiada: *Proyecto de ordenación de los montes de la Mesa Real de Urbasa en Navarra*. Constaba de cuatro planos: topográfico, de rodales, de tramos, y de cortas.

Dionisio Unceta: *Croquis del distrito forestal de Ávila*, con una cabida de 186.329 has.

Manuel Fernández Monjardín: *Plano dasográfico de la dehesa de Castilseras, provincia de Ciudad Real*, con una cabida de 7.189 has.

Marcelino Mainez: *Croquis de la Serranía de Cuenca*, con una cabida de 844.786 has.

Esteban Nagusia y Rived: *Croquis del partido judicial de Betanzos, provincia de la Coruña*, con una cabida de 58.500 has.

Francisco García Martino: *Plano dasográfico de los Montes de Río Tinto, provincia e Huelva*, con una cabida de 1.983 has.

Manuel del Valle: *Croquis del distrito de Quesada, provincia de Jaén*, con una cabida de 71.762 has.

Manuel del Valle: *Croquis del vuelo de la parte N. y O. de Sierra Morena, provincia de Jaén*.

Manuel del Valle: *Croquis del vuelo del distrito de Segura, provincia e Jaén*, con una cabida de 114.756 has.

Manuel del Valle: *Croquis del vuelo del término de las Villas, provincia de Jaén*, con una cabida de 21.725 has.

Demetrio Pérez y Albert: *Inventario del valle de Aezcoa, provincia de Navarra*, con una cabida de 4.194 has. Consta de: *Croquis topográfico, croquis geológico y croquis dasográfico*.

Antonio Zechini y Gracia: *Croquis forestal de la Liébana, provincia de Santander*, con una cabida de 16.501 has.

Roque León de Rivero y Uribe: *Croquis forestal del partido judicial de San Vicente de la Barquera, provincia de Santander*.

Francisco Ramírez Carmona: *Croquis forestal de la provincia de Segovia*, con una cabida de 80.490 has.

Igualmente se expusieron diversos estudios de inventario y ordenación realizados por alumnos de la escuela, entre los que se encontraban José Bragat, Francisco de Paula Portuondo y Ramón Jordana³.

El resultado global de estos trabajos de reconocimiento fue la realización de 64 croquis o planos forestales de extensión variable, que puede ser de término municipal, partido judicial o provincia. Respecto a estas últimas, en 1859 estaban cumplimentados los de Ávila, Baleares (Mallorca), Cádiz, Córdoba, la Coruña, Castellón, Logroño, Madrid, Málaga, Murcia,

Navarra, Orense, Oviedo, Palencia, Santander, Segovia, Soria, Tarragona, Valladolid, y Zamora. En cuanto a las Memorias de reconocimiento, hay constancia de estar redactadas en tal año las de Sierra Segura y las provincias de Segovia, Ávila, Soria, Santander, Galicia (probablemente se refiere en realidad a la provincia de la Coruña) y Cuenca (véase relación completa en los **anexos II.5 y II.6**). A grandes rasgos, los reconocimientos practicados hasta aquel momento comprendían la cordillera cantábrica, el sistema bético y sobre todo el sistema central, prácticamente cartografiado en su totalidad. Destaca entre todas las zonas estudiadas, el detalle de la de la Liébana, con croquis para cada uno de la mayoría de los municipios (Cabezón, Cibioligo, Vega, Pesalguero, Camaleño, Potes), lo que, como veremos, explica algunos desarrollos de la futura cartografía forestal en Santander. El estado de tales trabajos en 1859 se ha representado en la **figura 4.1**.

Figura 4.1



Fuente: Elaboración propia a partir del **anexo II.5**.

La relación seguramente no es exhaustiva, puesto que en la misma faltan algunos de los trabajos que habían sido presentados en la Exposición de 1857, como por ejemplo el croquis

de la Serranía de Cuenca que, con una cabida de 844.786 has., abarcaba prácticamente la mitad de la provincia.

Por las informaciones disponibles es difícil poder decir si las representaciones cartográficas respondían a unos criterios homogéneos o se adaptaban de manera más o menos libre a las características de la zona a estudiar. La relación de croquis y mapas forestales antes citada no indica las características de los mismos y solamente a partir de las tres reproducciones que de tales croquis están contenidas en la *Memoria* de la Exposición de 1857 se puede tener una idea de sus características. Estos mapas pueden verse en los **anexos IV.3, IV.4 y IV.5**, a partir de los cuales hemos realizado una reconstrucción de dos de ellos en color, que era lo preceptivo y así debieron dibujarse los originales, lo que da una idea más precisa de su composición (**figuras 4.2 y 4.3**).

Lógicamente en su trazado se debieron utilizar diversas escalas, de acuerdo con las dimensiones del territorio a representar. De todas maneras tales escalas debieron ser bastante aleatorias, puesto que a juzgar por los croquis que se han podido localizar responden a criterios poco homogéneos: el de la Liébana, el único que además de escala gráfica se indica también la numérica, fue realizado aparentemente a escala 1:150.000 -o al menos así es como se presenta en su reproducción- y la escala gráfica viene en metros, mientras que en el de la Serranía de Cuenca, está expresada en leguas y en el de la Sierra de Segura en pies. En estos dos últimos croquis no está indicada la escala numérica, pero a partir de la escala gráfica puede deducirse que aproximadamente ésta era de 1:300.000 en el de Sierra de Segura y de 1:800.000 en el de la Serranía de Cuenca.

Los criterios de las tipologías de la vegetación a cartografiar también son variados. Así mientras en el croquis de Segura y en el de Liébana sí presentan homogeneidad, representándose las principales especies forestales, la red hidrográfica sobre fondo blanco (que debe entenderse como terreno agrícola), y la localización de los núcleos de población, en el de la Serranía de Cuenca la tipología es bastante más amplia, con varias categorías de terrenos cultivados (tierras de labor, huertas), reservando el blanco para lo rasos pero sin que se represente la red hidrográfica ni la localización de los pueblos.

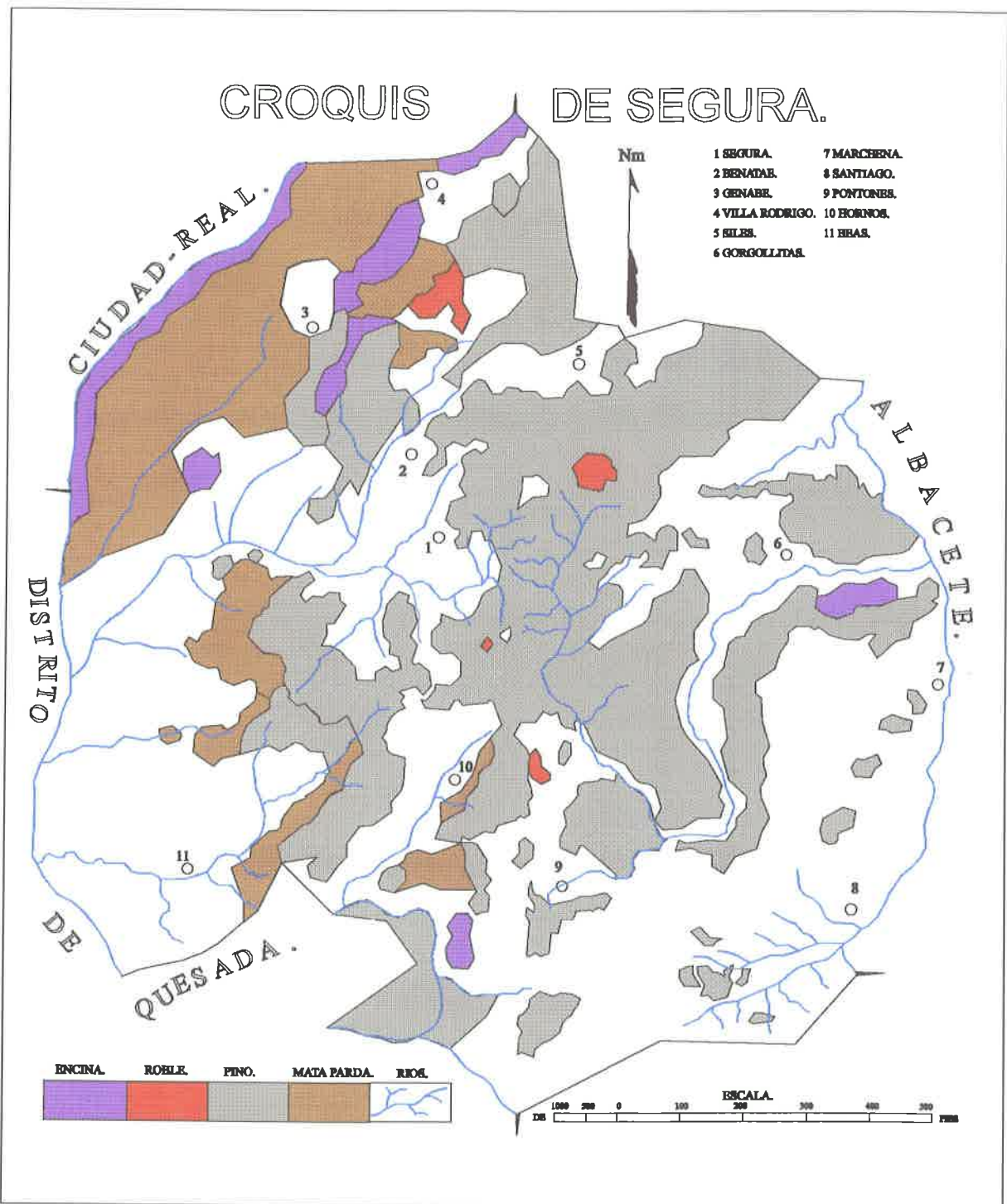
Estas divergencias quizás puedan explicarse en parte por la diferente escala utilizada y por el carácter de *croquis* de tales representaciones -vale decir primeros ensayos de cartografía, seguramente resultado inmediato de la labor de reconocimiento-, destinados a ser posteriormente integrados en representaciones más elaboradas

Las nuevas técnicas de representación cartográfica.

La presentación de estos croquis dasográficos fue una verdadera novedad, además de una prueba, como decía Pascual, de que la dasografía no solo se conocía sino que además se practicaba eficazmente⁴. En cuanto técnica de representación cartográfica, los croquis dasográficos eran una clara innovación, por primera vez aplicada en España, basada en las experiencias desarrolladas en Alemania desde finales del siglo XVIII y sobre la que tiene interés dar algunas noticias.

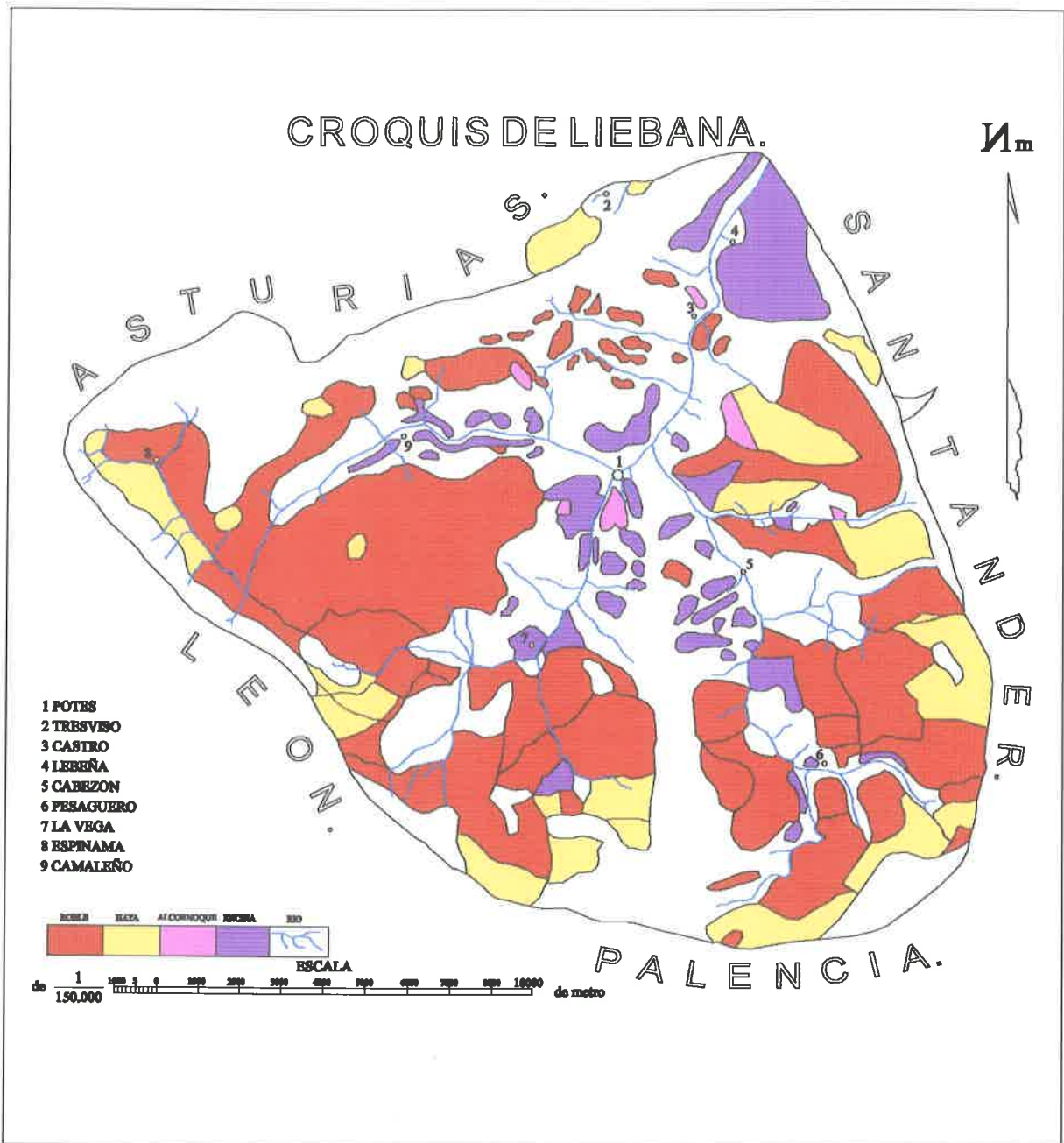
La cartografía forestal durante el siglo XVIII representaba la vegetación boscosa con el recurso a signos ideográficos, consistentes por lo general en pequeñas figuras de árboles repartidas por toda la superficie donde existían montes. En España existe una cartografía de este tipo relativamente numerosa, sobre todo a partir de la promulgación de las *Ordenanzas para la conservación y aumento de los montes de Marina* de 1748, referida a aquellas zonas cuyos montes caían bajo la jurisdicción de la Armada, que aplicó ampliamente este tipo de recurso gráfico⁵. Esta técnica era también utilizada en Alemania por la misma época, pero en las últimas décadas del siglo un oficial de artillería prusiano, Hennert, que había pasado a desempeñar la dirección general de Ordenación de la administración forestal de Prusia, renovó totalmente la técnica de representación cartográfica al sustituir los signos ideográficos por tintas planas que representaban las diferentes especies forestales y tonos diferentes para indicar la gradación de edad del arbolado. Aunque no disponemos de información del momento preciso en que se operó el cambio, puede señalarse, a modo indicativo, que las principales obras de Hennert fueron publicadas en 1787 y 1791⁶.

Figura 4.2



Reconstrucción en color del *Croquis de Segura*, en la provincia de Jaén, debido al ingeniero de montes Manuel del Valle, realizado hacia 1853-54. La reconstrucción se ha efectuado a partir de la digitalización y tratamiento informático subsiguiente de la reproducción contenida en la *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*. Elaboración propia.

Figura 4.3



Reconstrucción en color del *Croquis de Liébana*, en la provincia de Santander, debido al ingeniero de montes Antonio Zechini, realizado hacia 1853-54. La reconstrucción se ha efectuado a partir de la digitalización y tratamiento informático subsiguiente de la reproducción contenida en la *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*. Elaboración propia.

En Sajonia, antes de la llegada de H. Cotta, un ingeniero militar, Schelling, había sentido otra de las bases de la cartografía forestal, al señalar las escalas a que debían trazarse los planos destinados a las labores de ordenación: 1:20.000 para el plano especial y 1:5.000 para el plano de rodales⁷. Otro distinguido forestal, Jorge Luis Hartig, introdujo diversas innovaciones en este tipo de cartografía, entre ellas, en 1795, la de la representación de la calidad del suelo, que también indicaba mediante tintas planas, distinguiendo entre suelos buenos, casi buenos, medianos, menos que medianos, malos y muy malos, señalados con los colores pardo, pardo claro, amarillo, amarillo claro, azul y azul claro, respectivamente⁸.

Hartig estableció de manera casi definitiva los métodos de representación cartográfica de la vegetación arbórea, que siguió Cotta casi sin modificaciones. Asignó los colores a utilizar en las principales especies del monte alto, utilizando el amarillo para los robles, el pardo para las hayas, el carmín para el abedul, el verde para los alisos, el violeta para los álamos temblones y la tinta china para los pinos y abetos. Además complementariamente indicaba también la especie con la inclusión de las correspondientes iniciales. Los claros los representaba en blanco, y los rodales con especies mezcladas iban indicados con el color de la especie más numerosa, salpicada con los signos ideográficos de la especie mezclada; los pastos y prados con verde claro salpicado de puntitos negros; el terreno agrícola permanente con trazos sinuosos en negro y el cultivo agrario temporal con trazos paralelos en amarillo. También utilizó otros colores o signos para distinguir los terrenos pantanosos, las turberas, los rasos y estableció signos convencionales para los ríos, fuentes, límites de las zonas inundables, caminos, canteras, depósitos, roquedos, etc.⁹

Es difícil saber si estas técnicas fueron desarrolladas de forma independiente por los forestales alemanes o fueron una adaptación de métodos gráficos utilizados en otros ámbitos profesionales, concretamente entre los ingenieros de minas y la cartografía llamada geognóstica. El desarrollo de este tipo de cartografía estuvo muy vinculado a la figura de Werner y la escuela de minería de Freiberg, siendo considerado el primer mapa en que se hizo una utilización amplia del color al aparecido precisamente en Sajonia en 1778 con el título de *Petrographische Karte des Churfürstenthums Sachfen und der Incorporirter Lande*, debido a Johann F. W. Charpentier¹⁰. Diversos seguidores de la escuela werneriana hicieron

contribuciones en este sentido, entre ellos A. von Humboldt; en 1806, Robert Jameson unificó los criterios a utilizar en el coloreado de estos mapas¹¹.

Por tanto la utilización de tintas planas en los mapas geognósticos y dasográficos fue contemporánea, en Alemania, datando en ambos casos de las última décadas del siglo XVIII. En España, por lo que se conoce, el primero en utilizarla debió ser Carlos de Gimbernat, a principios el siglo XIX, en lo que a representaciones geológicas se refiere, y en cuanto a las representaciones dasográficas la primera explicación sumaria de la misma se encuentra en el repetidamente mencionado artículo de Pascual "Montes, Ciencia de" publicado en 1852-55¹², aunque en el mismo no se indican los colores a utilizar para cada una de las especies forestales. La reglamentación posteriormente establecida por el Cuerpo forestal para tales representaciones, en lo que a los planes de ordenación se refería, asignaba los siguientes colores: tinta china para los pinos y abetos, amarillo para las hayas, rojo o siena para los robles, morado para las encinas, carmín para el abedul, pardo para el castaño, azul para el enebro, verde para los pastos, siena con rayas verdosas para las tierras cultivadas y blanco para los rasos¹³.

Los forestales cartógrafos en la Junta general de Estadística.

En 1859 fue promulgada la Ley de Medición del Territorio. Desde el año anterior, la Comisión de Estadística se estaba reorganizando, incorporando a nuevos miembros, tal como se ha visto en el capítulo anterior, proceso que culminó en 1861 pasando a denominarse Junta general de Estadística. El nuevo impulso dio lugar a un replanteo de los trabajos bajo una visión globalizadora que comprendía entre otros los del mapa geográfico, el geológico, el forestal, y el itinerario. Estos tres últimos estaban englobados en la sección de *operaciones especiales*, al frente de la cual se hallaba Agustín Pascual. De los trabajos de lo que se denominó *Avance del mapa forestal* fue encargado Francisco García Martino, que había regresado de Alemania a principios de 1859, y en ellos tomaron también parte Andrés Antón Villacampa y Agustín Romero.

Dado que García Martino fue el personaje clave en los trabajos de cartografía forestal a partir de sus comienzos en la Comisión de Estadística, vale la pena dedicarle unas líneas. Había nacido en Berja (Almería) en 1828, siendo nombrado ingeniero a principios de 1852¹⁴, en la primera promoción salida de las aulas de la Escuela, en la que ocupó el puesto número tres, después de Joaquín M^a de Madariaga y Máximo Laguna, con una nota del examen final de carrera de sobresaliente (véase **anexo II.1**). Fue encargado de la dirección de la Comisión de estudio de las estepas, ya comentada, de corta vida, y en septiembre de 1856 fue enviado en comisión de estudio, junto con Ramón Xérica, a Tharandt, donde permaneció hasta principios de 1859¹⁵, momento en que fue llamado a España para intervenir en los trabajos de la clasificación de los montes públicos. En septiembre de 1859 se integró en la Comisión de Estadística para hacerse cargo de la dirección de los trabajos de cartografía forestal, bajo la directa dependencia de Agustín Pascual.

Los conocimientos de cartografía forestal, de los que se daba amplia formación en la Escuela de Villaviciosa¹⁶, debió ampliarlos durante su estancia en Tharandt y de hecho en su escrito a la Junta de Montes de 1 de enero de 1859 (**anexo II.2**), afirmaba estar ocupándose "de la formación de un juego de planos, libros, estados y protocolos de revisión". Por otra parte ya tenía anteriormente experiencia en el levantamiento de planos dasográficos, puesto que hacia 1855-56 había efectuado el de los montes de Río Tinto, en la provincia de Huelva, según puede verse en la relación antes reproducida de planos forestales exhibidos en la Exposición agrícola de 1857.

Junto a García Martino, intervinieron en los trabajos del *Avance del mapa forestal* los ingenieros Andrés Antón y Villacampa, perteneciente también a la promoción de 1852 y Agustín Romero, más joven, de la promoción de 1855. Aunque la Comisión de Estadística había reclamado en octubre de 1859 la incorporación de otros dos forestales, dejó la decisión en suspenso y no fue hasta julio de 1863 que Ramón Xérica, el compañero de García Martino durante su estancia en Tharandt, fue destinado a la Dirección de Operaciones Especiales para auxiliar a éste¹⁷, aunque su permanencia en la Junta debió ser episódica¹⁸.

El plan inicial sobre los trabajos de cartografía forestal era el de dar una idea sumaria sobre la extensión y distribución de la riqueza forestal del país¹⁹, de lo que el mismo calificativo de

Avance del mapa forestal, ya es sugerente. En parte, esta labor era la recopilación de los trabajos realizados por las brigadas de reconocimiento que habían estado actuando desde 1853, la información recogida durante la intensiva campaña para la elaboración de la *Clasificación general de los montes públicos* de 1859 y de noticias suministradas desde los distritos forestales. Y por supuesto también un resultado del trabajo de reconocimiento del terreno que se pudiera realizar, pero que dada la escasez de personal tampoco podía ser muy intenso. El esquema básico del *Avance* debía consistir en la determinación de los límites de las zonas y regiones, sin duda siguiendo los criterios establecidos por Pascual en su *Reseña* de 1859, la determinación de las principales especies botánicas de interés forestal, y la elaboración de una somera estadística de los montes básicamente referida a su superficie, producción y valor²⁰. En 1860, cuando se iniciaron tales trabajos, se preveía que podrían durar unos cinco años y de hecho en diciembre de 1862 la Junta de Estadística aprobó un dictamen en el que se proponían "los medios más adecuados de llevar a cabo en breve plazo el Bosquejo Dasográfico de la Península", a cuyo fin debían nombrarse por parte de la Dirección de Operaciones Especiales seis personas para colaborar en la tarea²¹.

Este planteamiento, que fue el que en líneas generales se siguió, presentaba algunas peculiaridades. El interés de los forestales en la cartografía de los montes no se limitaba a una representación de los mismos a pequeña o mediana escala, sino que les interesaba también la representación cartográfica a gran escala, que era la que permitía precisamente cimentar una estadística forestal rigurosa y servir de fundamento para los planes dasocráticos. Ya se ha señalado con anterioridad que hacia 1800 en Sajonia se habían establecido estas escalas, que para el plano de rodales era de 1:20.000. De la importancia del mismo nos da una idea el mismo Agustín Pascual al señalar que

"El plano topográfico o del suelo, y el dasográfico, o sea el de los rodales, constituyen el inventario, base de toda administración; porque mientras los montes se entreguen y se tomen sin medida y cuenta, la fianza no se funda sino en la buena fe; pero desde el momento que se mide el suelo y el vuelo, se establece el cargo con las formalidades que exigen las relaciones sociales"²²

Los trabajos a esta escala también fueron abordados y, de hecho, una de las pocas publicaciones cartográficas de tema forestal de la Junta de Estadística, el *Plano de rodales del monte La Garganta, de los Propios del Espinar*, responde a esta concepción y enfoque. Fue realizado por Andrés Antón Villacampa y Agustín Romero, siendo publicado en una hoja

cromolitografiada por la Junta general de Estadística en 1863. En tal hoja está representado el *apeo de rodales*, es decir la determinación de los mismos²³, entendiéndose por *rodal* aquella parte del monte que se diferencia de las contiguas por la especie, por la edad de los árboles, por su calidad o por su estado. Lo acompaña una *Tabla de superficies por clases de edad*, una *Tabla de superficies por clases de edad y calidades*, y una *Tabla de existencias de los rodales por clases de edad*. Aunque no llegaron a publicarse, Villacampa y Romero realizaron también el denominado *plano especial* de La Garganta, que, de acuerdo con las normas, debía ser realizado a escala 1:5.000 -que es en realidad el plano básico a partir del que se determinan los rodales y cuya síntesis es el plano de rodales-, y un plano topográfico²⁴. De hecho el plano topográfico debió de tener dos versiones: la primera trazada con normales y la segunda, a sugerencia de la Junta, con curvas de nivel para su publicación a escala 1:50.000, sin que se tenga constancia de si llegó a imprimirse²⁵.

No hay informaciones de si se hicieron más trabajos de este tipo, aunque es probable que así fuera. De todas maneras, el componente básico de la cartografía forestal venía representado por los mapas de alcance provincial trazados a menor escala. El valor de ésta fue objeto de diversas discusiones, acordándose en 1861 que lo fuera a 1:200.000 o 1:400.000²⁶, según conviniera a la publicación, pero en 1863 se decidió que todos los mapas geológicos, forestales e hidrológicos lo fueran a 1:400.000²⁷. Sin embargo, los *Bosquejos dasográficos* de Oviedo y Santander publicados en 1863 lo fueron a escala 1:250.000.

Entre 1860, año en que empezaron los trabajos de cartografía forestal, hasta julio de 1865 en que fue suspendida la actividad cartográfica de la Junta, las provincias de las que se habían realizado los correspondientes bosquejos dasográficos fueron las de Álava, Albacete, Alicante, Almería, Ávila, Barcelona, Burgos, Castellón, Cuenca, Gerona, Guadalajara, Guipúzcoa, Jaén, León, Lérida, Logroño, Madrid, Murcia, Navarra, Oviedo, Palencia, Santander, Soria, Toledo, Teruel, Zaragoza, Valladolid y Vizcaya, tal como se refleja en la **figura 4.4**. Una relación más detallada de tales trabajos puede verse en el **anexo II.7**, que refleja su estado en el momento de crearse la Comisión del Mapa forestal en 1868, pero que sin duda coincide, excepto quizás en alguna cuestión de detalle, con los trabajos realizados hasta 1865.

Figura 4.4



Fuente: Elaboración propia a partir del anexo II.7.

Los trabajos cartográficos publicados de este periodo están constituidos, además del *Plano de rodales* de Villacampa y Romero, por los *Bosquejos dasográficos* de las provincias de Asturias y Santander, editados en 1862 por la Junta de Estadística y firmados por Francisco García Martino (anexos IV.8 y IV.9). Son una buena, y única, muestra del tipo de cartografía que se pretendía desarrollar a escala provincial, lo que creemos justifica que prestemos a los mismos una cierta atención²⁸.

Ambos *Bosquejos* se han considerado como los primeros mapas de vegetación realizados en España desde un enfoque moderno, lo cual es cierto sólo en algún sentido. Ya hemos señalado la existencia de croquis y mapas de vegetación elaborados con anterioridad por los ingenieros de montes, aunque desde luego de traza mucho más sencilla. Sin embargo, mucho más valor tiene al repetidamente citado mapa de Willkomm de 1852, de alcance peninsular y que, como se ha visto, tuvo gran influencia en el desarrollo de la labor de los forestales. También a nivel provincial hay un caso anterior, el *Mapa geográfico-botánico de la provincia de Madrid*, debido a Vicente Cutanda, que lleva fecha de 1860, trazado siguiendo el modelo de Willkomm

y utilizando como base el mapa geológico de Casiano del Prado, el cual, aunque deudor de las técnicas iconográficas del siglo XVIII, presenta ya atisbos de los nuevos métodos de representación (**anexo IV.7**). Por tanto, desde un punto de vista genérico, la primacía de los mapas de García Martino es discutible. Más adelante daremos algún otro ejemplo en relación a los ingenieros forestales.

Pero en el sentido estricto, es decir, a una escala intermedia, con elaboración detallada de la información cartográfica y el uso de las masas de color, la primacía de los *Bosquejos* puede aceptarse, sobre todo si se valoran desde una perspectiva actualista, es decir de las técnicas actualmente aceptadas. Sin la menor duda en su momento representaron una importante innovación, lo que no impidió que fueran prácticamente ignorados durante más de un siglo, a pesar de que en su momento debió imprimirse una edición relativamente amplia.

La base cartográfica de los *Bosquejo* está constituida por el mapa topográfico de la provincia de Santander debido a Francisco Coello, publicado en 1861, y el mapa topográfico de la provincia de Oviedo, de Guillermo Schultz, de 1853. Ambos mapas topográficos fueron trazados a escala 1:200.000, mientras que los bosquejos lo fueron a una escala algo menor, 1:250.000; la escala gráfica está representada en leguas.

Además de la información propiamente cartográfica, los *Bosquejos* contienen una serie de informaciones de tipo botánico y estadístico de las que merece la pena hacer mención. Las informaciones botánicas consisten en tres listados en los que se enumeran las principales especies características de las floras agrícola, forestal y pratense. Este sistema fue ampliamente utilizado por Willkomm en su mapa de 1852, en cuyo modelo probablemente se inspira García Martino, antiguo alumno suyo en Tharandt. Las informaciones estadísticas están claramente vinculadas a las necesidades de los forestales y hacen referencia al *estado de la superficie*, es decir la distribución de los usos del suelo (superficie de la provincia, de los terrenos cultivados, de los terrenos forestales y de los terrenos incultos; en los terrenos forestales distingue entre la superficie poblada y la despoblada; y en los terrenos incultos distingue entre la superficie dedicada a pastos y la improductiva), la *extensión de los montes* (donde indica la superficie ocupada por las diferentes especies y tipo de propiedad), y *producción de los montes*, donde indica los principales productos, expresados en especie y en dinero.

La información de tipo estadístico es complementaria de la información propiamente cartográfica, que es la que confiere valor a los *Bosquejos*. Esta información es básicamente de dos tipos: 1) referente a la distribución de las diferentes especies vegetales de interés forestal, y 2) sobre la división del territorio en zonas y regiones.

La representación de la vegetación sigue los criterios establecidos por la ciencia forestal alemana desde finales del siglo XVIII, en especial por Hartig, aunque obviamente adaptándolo a las necesidades de representación de la vegetación peninsular, es decir, utilizando tintas planas para cada una de las especies representadas y, cuando se presentan estas mezcladas, utilizando como fondo la tinta correspondiente a la especie dominante, a la que se sobreponen manchones del color correspondiente a la especie subordinada (hay alguna excepción en la utilización de los colores de las especies subordinadas, sin duda impuesta por la necesidad de una buena lectura de los colores). A cada mancha de color se le sobrepone además las iniciales de la correspondiente especie o especies que representa. En la **figura 4.5**, puede verse los tipos de colores básicos utilizados y sus combinaciones, que, en lo esencial, corresponden a los establecidos por el Cuerpo para la elaboración de los mapas dasocráticos antes señalados.

Los *Bosquejos dasográficos* de Oviedo y Santander fueron la expresión de la mayoría de edad en España de esta técnica, de larga tradición entre los forestales, que solo mucho más tarde se extendería entre otros cultivadores del estudio de los vegetales, como los botánicos. En 1860 Cutanda aún utilizaba signos iconográficos y en realidad habrá que esperar al enfoque *ecológico* y a la aparición de la noción de *asociación vegetal*, para que los botánicos recurran a representaciones cartográficas parecidas, y probablemente inspiradas, en las de los forestales. Uno de los pioneros entre los botánicos de estas representaciones, Ch. Flahault -autor, además, de la primera definición de *asociación vegetal* aceptada de forma general por la comunidad geobotánica- no establecerá las bases de la representación cartográfica de la vegetación hasta 1895²⁹, es decir 33 años después de publicados los *Bosquejos* de García Martino y después de un siglo de utilización de la técnica por parte de los ingenieros de montes. En la **figura 4.5** se ha reproducido la propuesta de Flahault junto a la de García Martino a fin de que se puedan establecer las correspondientes comparaciones.

Desde luego, si bien hay entre estos autores una evidente parecido en las técnicas utilizadas para la representación cartográfica, en cambio hay diferencias muy grandes en lo *que* se debe representar. García Martino y los forestales representaban la vegetación *existente*, con marcada preferencia por la de mayor interés forestal, mientras que Flahault representaba las "*associations primitives*"³⁰, es decir lo que actualmente se denomina vegetación potencial. Estableciendo algún tipo de paralelismo entre ambos enfoques, digamos que mientras el geobotánico cartografiaba *asociaciones* vegetales (reales o potenciales), el forestal cartografiaba *rodales*, considerados respectivamente, por el botánico y por el forestal, como unidades básicas. Como se verá en la Parte III de esta Tesis, hacia 1930 los forestales tenderán a identificar, bajo el influjo de la ecología botánica, precisamente el rodal con la asociación.

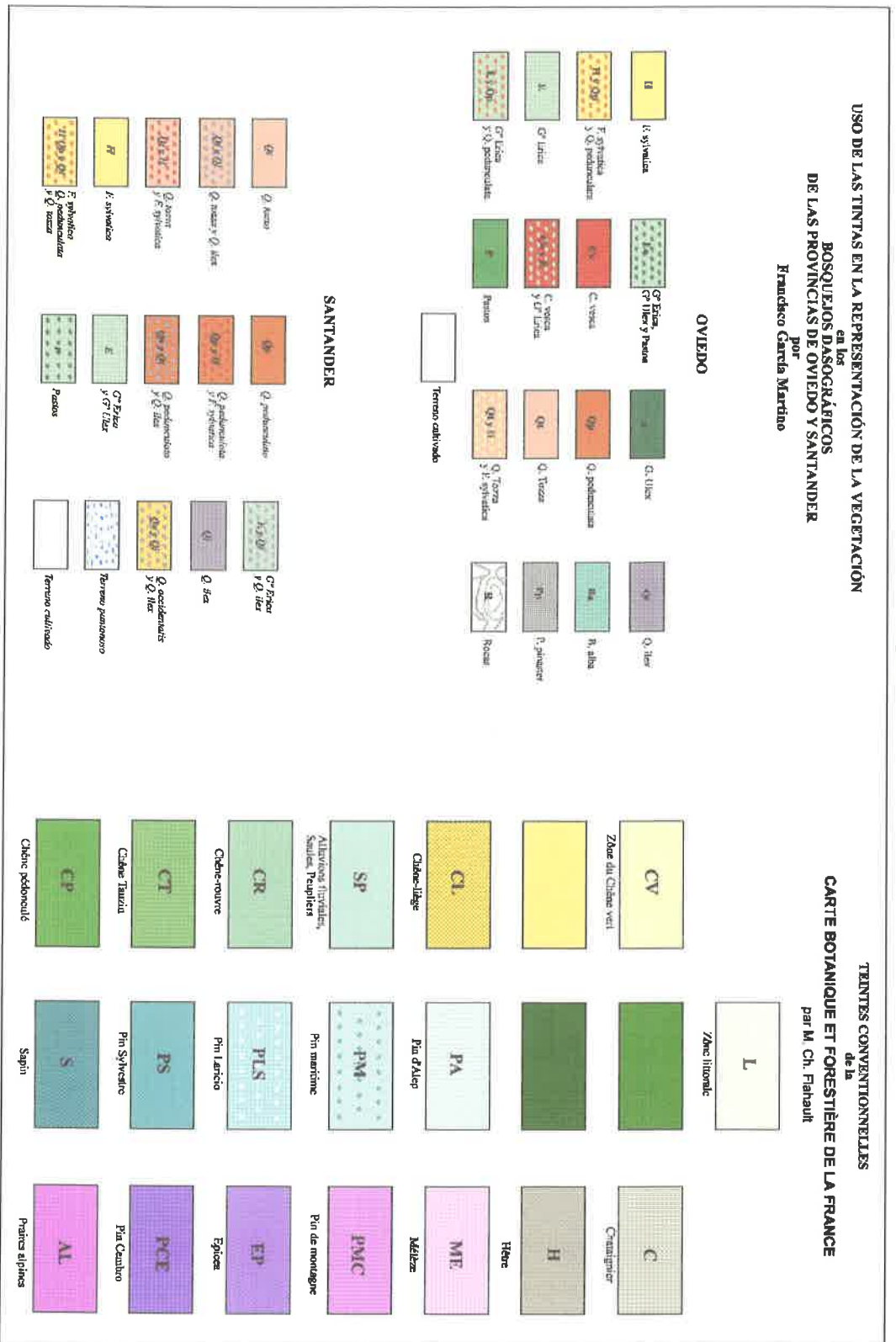
Este papel central del *rodal*, que antes ya hemos caracterizado, tiene algunas consecuencias importantes a nivel visual en los *Bosquejos* que estamos comentando, sobre todo si los contemplamos hoy en día desde una percepción habituada a las representaciones de la vegetación de raíz fitosociológica. En efecto, una primera lectura de los *Bosquejos* sugiere una gran fragmentación de la vegetación de Asturias y Santander, que se ha sugerido reflejaba el mal estado de la riqueza forestal a mediados del pasado siglo³¹. Desde luego hay buenas razones para suponer que tal estado no era precisamente bueno, pero el carácter fragmentario de la representación responde también a los criterios utilizados para definir las unidades de vegetación, es decir los *rodales*. No olvidemos que estos se definían por su homogeneidad tanto en lo que se refiere a la especie, como a la edad, calidad o espesura, de los que se hacía una interpretación muy estricta, ya que no en vano cimentaban toda la intervención de los forestales, en especial en relación a aquellas especies que interesaban prioritariamente a los ingenieros de montes, es decir, las especies arbóreas maderables. No es, pues, de extrañar que éstas en los *Bosquejos* se delimitaran con criterios probablemente restrictivos, lo que de paso explica la aparente contradicción existente entre las superficies forestales representadas cartográficamente y los cifras de los cuadros estadísticos contenidas en los mismos mapas, supuestamente superiores a lo realmente representado³²

El segundo bloque de información que contienen los *Bosquejos*, la determinación de las zonas y regiones que distinguen a nivel provincial, sigue la línea esbozada por Pascual en su *Reseña agrícola* de 1859, expuesta en el capítulo anterior, adaptada a la escala territorial en la que

está desarrollado el trabajo. En este sentido, García Martino distingue para cada uno de los bosquejos tres zonas, que denomina *agrícola, forestal y pecuaria*, que se corresponden con los tres tipos de vegetación agrícola, forestal y pratense cuyos listados ya hemos dicho incorpora al mapa. La aparente diferencia con el esquema de Pascual es básicamente debida a la distinta escala en que opera, pero los principios orientadores son, en lo esencial, los mismos. La escala intermedia de García Martino, hace que su división zonal este mucho más vinculada a una orientación productiva y, sobre todo, de fijación de los ámbitos territoriales de las diferentes formas de propiedad, que al fin y al cabo era la razón de ser de la ingeniería forestal.

El sentido de este tipo de clasificación zonal queda más claro si se compara con algún otro trabajo elaborado un par de años antes por Máximo Laguna directamente orientado a ordenar los recursos montuosos de un territorio, en el que igualmente se propone un esquema zonal tripartito. Nos referimos a la *Memoria de reconocimiento de los montes de Sierra Bullones pertenecientes a España*, escrita en 1861. Aunque en la Parte III volveremos sobre este trabajo, señalaremos ahora aquellos aspectos relacionados con el tratamiento territorial que su autor hace de este enclave ceutí. Laguna divide dichos montes en tres zonas en función de lo que debía ser su especialización productiva: una zona de monte bajo, otra de monte alto y una tercera agrícola, destinadas respectivamente al suministro de leña, a la explotación del alcornocal y al cultivo. Por cierto que para proceder a tal zonificación Laguna recurrió a la formación de un croquis al que da el nombre de *geotáxico*, literalmente distribución del terreno, y que en realidad es una verdadera propuesta de ordenación territorial. Los criterios utilizados para la definición de tales zonas son, evidentemente, de base geobotánica: orografía, pendiente, exposición, calidad del suelo, vegetación, etc. Además de ese croquis geotáxico, la *Memoria* estaba también acompañada del plano de rodales y de un croquis geológico.

Figura 4.5



Fuente: *Bosquejo dasográfico de la provincia de Oviedo y Bosquejo dasográfico de la provincia de Santander*, Junta general de Estadística, 1862; FLAHAULT, Ch.: "Au sujet de la Carte botanique, forestière et agricole de France, et des moyens de l'exécuter", *Annales de Géographie*, V, 1895-96.

García Martino opera de manera parecida -uno y otro al fin y al cabo aplicaban el mismo modelo, aunque fuera a escala diferente- y procede a definir con sus zonas la diferente especialización funcional del territorio. Como ya se ha visto en el capítulo anterior, ésta era una cuestión de la mayor importancia en pleno proceso desamortizador, y respondía a la opción tomada por los forestales para definir qué montes podían ser vendidos (y el terreno dedicado al cultivo agrícola) y cuales conservados en manos públicas (por su papel físico y destinados a la producción de madera): al no poder disponerse de cartografía trazada con curvas de nivel, esta opción era el criterio de la especie dominante, entendida como indicadora de la altitud y la pendiente. Martino procederá de la misma manera, definiendo en sus *Bosquejos*, además de las zonas, las correspondientes regiones -niveles altitudinales de la vegetación- gráficamente representadas con un trazo negro. Sin embargo, García Martino se encontró con idéntico problema que la Junta Facultativa de Montes en su *Informe* de 1855: la falta de una base cartográfica trazada con curvas de nivel, que permitiera señalar claramente las diferentes regiones; y también en este caso recurre a la vegetación como indicadora de las mismas aplicando la comúnmente aceptada idea de una correspondencia entre evolución de la vegetación en un sentido latitudinal y altitudinal. De esta manera, y operando de forma parecida a como lo había hecho Willkomm en su mapa de 1852, procede a señalar los límites meridionales y septentrionales de determinadas especies forestales que considera significativas y que definen los límites de tales regiones.

Ya se ha señalado que una de las fuentes de información para el trazado de los *Bosquejos* fue sin duda la *Clasificación general de los montes públicos* de 1859 -cuyas cifras recoge en los cuadros estadísticos-, las informaciones de los distritos y el propio trabajo de campo. Éste, sin embargo, creemos que no debió de ser muy intenso, durante la época de la Junta, puesto que en gran medida debía ya estar realizado con anterioridad por las brigadas de reconocimiento que actuaron desde 1853. En efecto, uno de los detalles que llama la atención en el *Bosquejo* de Santander es el diferente grado de detalle en la cartografía de alguna parte de la provincia, en especial de la Liébana. Se ha sugerido que esto podría ser resultado de un mejor conocimiento de esta comarca, al existir algún trabajo descriptivo anterior de la misma³³, aspecto a tener en cuenta puesto que la forma habitual de trabajar entre los forestales era,

como es lógico, proceder previamente a una recopilación exhaustiva de la literatura existente de la zona objeto de estudio.

Sin embargo, esto habría afectado sobre todo a la Memoria que debía acompañar a los *Bosquejos* y no tanto a la información cartográfica propiamente dicha. El grado de detalle de la Liébana se explica, simplemente, por haber sido estudiada con mucho detalle por las primeras brigadas de reconocimiento, cuestión ya señalada en su momento, y de haber sido incluso publicado un croquis forestal de la misma. En la relación de trabajos realizados hasta 1859 por las brigadas de reconocimiento, no sólo se encuentran croquis realizados a escala municipal de la comarca de la Liébana, sino también el *plano* forestal de la provincia de Santander -remarcamos lo de *plano* por se la única ocasión en que se utiliza-, y los croquis forestales de diversas provincias, entre ellas la de Oviedo. En otros términos, creemos que es lícito suponer que el *Bosquejo* de Santander debía estar ya realizado -o casi- en 1859, al igual, aunque con menor detalle, que el de Oviedo (en la relación citada lo califica de *croquis forestal de la provincia de Oviedo*). Por tanto los *Bosquejos* firmados por García Martino y publicados por la Junta de Estadística en 1862 debieron de ser, en gran medida, una labor recopilatoria de los trabajos realizados con anterioridad, y el trabajo de campo que se realizaría durante la época de la Junta respondería básicamente al complemento y rectificación de determinados aspectos del mismo. Por otra parte, esto explica algunas de las diferencias de calidad y grado de información gráfica existentes entre los mapas de Oviedo y Santander, claramente superiores en este último, si, como suponemos, la información existente sobre la segunda provincia era, en 1859, notoriamente superior a la de la primera (por ejemplo, en 1859 estaba también realizada la preceptiva *Memoria de reconocimiento* de Santander, pero no consta que fuera así para la de Oviedo (**anexo II.6**)).

La Comisión del Mapa Forestal de España

El proyecto cartográfico global articulado en la Junta a partir de la Ley de Medición del Territorio de 1859 se vio bruscamente interrumpido a mediados de 1865 y, en la práctica, desmembrado: la realización del mapa topográfico pasó a depender del Depósito de la Guerra y la dirección de operaciones especiales fue de hecho suprimida, al no asignársele ninguna

partida presupuestaria³⁴. Ello comportó, claro esta, la paralización de los trabajos de cartografía forestal, que no fueron reanudados hasta dos años después, aunque en este caso al margen de la Junta y con un enfoque notablemente diferente al que había caracterizado el periodo 1860-65.

Por Real decreto de 10 de Junio de 1868 se creó la *Comisión del Mapa Forestal de España*, bajo la dependencia del Ministerio de Fomento, al frente de la cual debía estar un inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Montes. Un año después, en julio de 1869, se creó la Dirección general de Estadística, que recogía parte de las competencias de la antigua Junta, aunque no las de cartografía forestal, que continuaban segregadas, al menos formalmente. Y decimos formalmente porque los forestales continuaron manteniendo su presencia en el nuevo organismo, del que Agustín Pascual era vocal y en el que Francisco García Martino, nombrado director de la Comisión del Mapa forestal, desempeñó en 1869 y 1870 los cargos de subdirector segundo y director general en comisión. A partir de 1870, momento de creación en el seno de la Dirección general de Estadística del Instituto Geográfico a iniciativa del ministro de Fomento José Echegaray, estos lazos se rompieron en gran medida, en lo que algo debió tener que ver las malas relaciones y enfrentamientos entre García Martino y Echegaray. En todo caso la Comisión del Mapa forestal desempeñó a partir de tal fecha una tarea totalmente independiente hasta su conflictiva disolución en 1887.

El enfoque dado a los trabajos de la Comisión fue substancialmente distinto al del periodo del denominado *Avance forestal*, pasando de lo que Pascual denominó un "estudio preliminar" de la riqueza forestal, a intentar desarrollar un inventario altamente preciso³⁵, que incluía el estudio de la distribución de la propiedad forestal y agrícola, descripción del estado, calidad, especies y extensión de los bosques, caracterización de los terrenos incultos, de los pastizales y de las localidades agrícolas, y el establecimiento de las correspondientes zonas y regiones³⁶. Este estudio requería que

"para llegar a tan importantes fines, es preciso adquirir por observación directa, los datos o factores elementales indispensables y de aquí la serie de observaciones meteorológicas, hipsométricas, hidrológicas, orográficas, agrimétricas, botánicas, forestales y tantas y tantas otras como recoge la Comisión, ya consignándolas, en cartas especiales de cada una de las provincias reconocidas perfeccionando al mismo tiempo los datos geográficos, ya reuniéndolos bajo la forma de catálogos, estados, descripciones o memorias, según requiera su índole y naturaleza"³⁷.

Cartográficamente, la Comisión del Mapa forestal debía presentar sus resultados a escala 1:200.000 para los mapas dasográficos provinciales, a 1:500.000 para los mapas forestales peninsulares, y a 1:1.000.000 para otros mapas de contenido diverso³⁸. Debían acompañarse de las correspondientes Memorias, entre ellas una de tipo general descriptiva del territorio desde el punto de vista geográfico, botánico y agrícola y otra en la que se expusiera un plan de repoblación general del país. En 1872, se habían estudiado 38 provincias (**figura 4.6**), durante los cuales se habían recogido 10.590 muestras y efectuado 12.121 observaciones barométricas³⁹. A finales de 1871 García Martino afirmaba que los trabajos de campo podrían concluir en un par de años, con lo cual se podría pasar a la fase de trabajo de gabinete⁴⁰. De todas maneras aquellos debieron sufrir algún retraso, puesto que a mediados de 1876 quedaba por realizar el reconocimiento de la provincia de Valencia⁴¹.

Figura 4.6



Fuente: Elaboración propia a partir de PASCUAL, A.: *Rapport sur l'état, l'organisation et le progrès de la statistique en Espagne*, 1972.

En 1876, Francisco Coello, en un famoso informe leído en la Sociedad Geográfica de Madrid, describió con cierto detalle el estado de los trabajos de la Comisión del Mapa forestal que, por

su interés creemos vale la pena citar con alguna extensión. Después de una presentación de los objetivos, el ilustre geógrafo continuaba de la siguiente manera:

"Para ello se estudian los sistemas orográficos de la Península, concordándolos con los trabajos geológicos e hidrológicos, con las observaciones hechas en varias localidades por los naturalistas, y con los que practica por sí esta Comisión. Se han recolectado y clasificado ejemplares de las especies leñosas que vegetan espontáneamente, anotando todas las circunstancias que influyen en su desarrollo para hacer un catálogo de ellas, teniendo a la vista los estudios botánicos y los de la flora forestal española. Se completan los relativos al clima, utilizando los datos de los observatorios meteorológicos existentes, y se están calculando las temperaturas medias anuales y estacionales para las diversas latitudes y altitudes, estableciendo una división en zonas meteorológicas, en vista también de los accidentes topográficos.

Con estos datos se fijarán también las diversas zonas de vegetación y podrán elegirse las especies más adecuadas para la repoblación de los terrenos incultos de cada una. Ya se está procediendo a la formación de una estadística forestal, por especies arbóreas, consignando las superficies totales de cada cual, terrenos poblados, áreas aprovechadas, incultas y de cultivo agrario, y los rendimientos en especie y en metálico, gastos de producción, aprovechamientos fraudulentos, transportes, mercados, consumos, valor medio de la propiedad forestal, métodos de beneficio y servicio administrativo, datos que son del más alto interés.

[...]

Sin embargo, casi se han llegado a completar [los bosquejos dasográficos provinciales], pues solo falta por concluir los reconocimientos en la provincia de Valencia para terminarlos en las 47 peninsulares, de las cuales se han trazado los mapas respectivos en escala de 1 por 200.000.

Utilizando las altitudes geodésicas y nivelaciones de precisión del Instituto Geográfico, y más de 6.000 observaciones barométricas, ha podido formarse un mapa general de España, en escala de 1 por 500.000, en que se representa el relieve por medio de curvas de nivel, aproximadas, de 100 en 100 metros. También se ha relacionado el bosquejo del trazado de las líneas isotermas, isoterias e isoquímicas reales, y de las de igual temperatura media de primavera y otoño, deducidas de los estudios climatológicos"⁴²

Creemos que el testimonio de Coello es suficientemente elocuente de la envergadura del trabajo que se estaba realizando. Seis años después, en 1882, el trabajo de reconocimiento estaba plenamente concluido y el de gabinete, en los aspectos cartográficos, muy avanzado: estaban trazados en borrador todos los mapas dasográficos de las provincias españolas a escala 1:200.000, una parte de los cuales estaban ya en limpio (es decir, listos para su impresión), en los que estaban representados la hidrografía, orografía, las diferentes especies leñosas de los montes, el tipo de propiedad de éstos y los terrenos destinados a la agricultura. Igualmente estaba trazado el mapa orográfico peninsular en curvas de nivel a escala 1:500.000 ya señalado por Coello, diversos mapas climatológicos y meteorológicos y se estaba construyendo otro mapa de España, también a escala 1:500.000, en el que se representaba el relieve del terreno, el tipo de especies forestales y la clase de propiedad⁴³, que en realidad debía ser el resultado de la síntesis a la escala citada de los mapas dasográficos provinciales.

Sin embargo, quedaban partes importantes del programa de trabajo de la Comisión por completar. Entre ellos varias memorias que debían acompañar a los diferentes mapas, diversos

-y seguramente complejos- cálculos relativos a los superficies forestales y no forestales (de los que había concluidos solo los relativos a algunas provincias) y, sobre todo, la articulación global de todos estos trabajos parciales "para que se puedan deducir de ellos los rasgos característicos de las fuerzas dasográficas del país, su influencia en el clima y en los terrenos sujetos al cultivo de toda clase y los que determinan las zonas que exijan una inmediata repoblación"⁴⁴. Probablemente este intento de dar una visión totalizadora y global de los trabajos de la Comisión presentó no pocas dificultades y a ella se le dirigieron con posterioridad algunas críticas, probablemente no del todo justas. Así, Primitivo Artigas presentaba, en 1899, el siguiente balance de los trabajos de la Comisión:

"Creemos que fue muy prematura, y quizás diríamos mejor innecesaria, la creación de tal Comisión, y que cuanto en la misma se gastó, hubiera sido mucho más acertado que se hubiera empleado en deslindes, construcción de casas de guardas, caminos forestales y siembras y plantaciones en los montes. Entendemos que la formación de la Carta o mapa forestal debía de haberse concretado, por entonces, a un sencillo croquis con ligeras noticias respecto a la vegetación forestal, el clima y la naturaleza del suelo, trabajo que debía de haberse terminado, todo lo más tarde, en un par de años. Mas admitido ya el propósito de hacer un trabajo tan extenso, como circunstanciadamente se indica en la *Memoria del Ministerio de Fomento*, que comprende desde Febrero de 1881 a Noviembre de 1882, y publicada en este último año, creemos que debían de haberse dado a conocer tales trabajos por provincias, y, una vez terminados los de todas ellas, entonces hubiera sido ocasión de hacer el Mapa forestal y la Memoria descriptiva de la Península"⁴⁵

Parte de esta crítica puede ser correcta, en concreto la conveniencia de haber ido dando a conocer trabajos parciales, sin esperar a la terminación de la obra de conjunto. Pero la crítica más de fondo, la excesiva ambición del proyecto e incluso lo innecesario de la obra, creemos que es un reflejo de la existencia dentro del Cuerpo de montes de tendencias diversas, que en el período tratado se polarizaban entre un sector vinculado al proyecto cartográfico de García Martino (que incluía a algunos de los ingenieros más destacados que intervinieron en los trabajos del Mapa forestal: José Jordana, Ramón Jordana, Francisco de P. Arrillaga, Luis de la Escosura, Antonio García Maceira, Enrique del Campo, Luis Gómez Yuste, Carlos Castel, Victoriano Deleito, Eugenio Plá y Rave, Federico Laviña, y Miguel Rodríguez Batista, entre otros), en buena medida inspirado por Agustín Pascual, y el sector de ingenieros ordenancistas, de orientación más técnica y economicista, cuya máxima expresión fue Lucas de Olazábal. Como veremos en la Parte III, en que se estudian con algún detalle estas tendencias, las diferentes concepciones se reflejarán, en parte, en las propias publicaciones del Cuerpo: la *Revista forestal, económica y agrícola* (1868-1875) vinculada al proyecto de García Martino, y la *Revista de Montes* (creada en 1877 a iniciativa de Olazábal), al menos en sus primeros momentos.

El resultado final de los trabajos de la Comisión del Mapa forestal es difícil de evaluar puesto que no llegó a publicarse nada de ellos, después de su disolución en 1887. Indirectamente, sin embargo, puede hacerse una aproximación al mismo a partir de dos fuentes: por una parte el *Catálogo de los objetos expuestos por el Cuerpo de Ingenieros de Montes*, publicado con motivo de la Exposición Universal de Barcelona de 1888, y por otra la *Reseña Geográfica y Estadística de España*, publicada por el Instituto Geográfico y Estadístico también en 1888.

En el *Catálogo* publicado por el Cuerpo forestal se encuentran relacionados los trabajos que, bajo el epígrafe de "Geografía botánica", se expusieron en el certamen barcelonés, en el que se exhibieron públicamente una parte de los materiales elaborados por la en aquel momento ya extinta Comisión del Mapa forestal. Los mapas que se relacionan son los siguientes:

Mapa forestal de España. Trazado a escala 1:500.000, representaba mediante tintas la distribución de las siguientes especies forestales: *Pinus sylvestris*, *Pinus Pinea*, *Pinus montana*, *Pinus halepensis*, *Pinus Laricio*, *Pinus Pinaster*, *Abies pectinata*, *Abies pinsapo*, *Quercus Ilex*, *Quercus Toza*, *Quercus Robur*, *Quercus Lusitanica*, *Quercus Suber*, *Fagus sylvatica*, *Castanea vesca*, *Juniperus thurifera*, *Corylus avellana*.

Mapas dasográficos de las provincias de España. Colección de 49 mapas provinciales trazados a escala 1:200.000, que representaban el trabajo de base de la Comisión y cuya síntesis era el Mapa forestal de España antes citado. Los expuestos en Barcelona fueron quince, correspondientes a las provincias de Albacete, Barcelona, Burgos, Cuenca, Gerona, Guadalajara, Huelva, Lérida, Madrid, Salamanca, Segovia, Sevilla, Soria, Tarragona y Valladolid.

Bosquejos dasográficos y estadísticos. No se indica la escala en que estaban trazados, pero cabe suponer que lo fueran a 1:200.000. La información era muy variada, conteniendo los mismos, según se indica en el *Catálogo*, "la naturaleza y distribución de los montes en cada provincia, y cuadros explicativos con datos referentes a los trabajos de rectificación del Catálogo, deslindes, siembras, extinción de plagas de insectos, etc.". Se expusieron los de las provincias de Valladolid y Cádiz.

Geografía botánica forestal. Colección de 12 mapas de España, trazados a escala 1:1.500.000, en cada uno de los cuales se representaba mediante tintas la distribución de la superficie relativa ocupada por una determinada especie. Las especies representadas (en general, una por cada mapa) eran las siguientes: *Pinus sylvestris*, *Pinus halepensis*, *Pinus Pinaster*, *Pinus Laricio*, *Pinus Pinea*, *Pinus montana/Abies pinsapo/Juniperus thurifera*, *Fagus sylvatica*, *Quercus Ilex*, *Quercus Robur*, *Quercus Toza*, *Quercus Lusitanica*, *Quercus Suber*⁴⁶.

Al menos una parte de los mapas exhibidos en la Exposición de Barcelona fueron dibujados a propósito para el certamen, por ejemplo el *Mapa forestal de España* y el de la *Geografía botánica forestal*⁴⁷, y varios de ellos fueron publicados, a escala más reducida, en el *Catálogo* mencionado (**anexos IV.13, IV.14 y IV.15**). También de algunos de ellos parece que se hicieron tiradas aparte, hoy de muy difícil localización⁴⁸. Los originales fueron depositados después en la biblioteca de la Escuela de Montes, donde durante muchos años se utilizaron en la enseñanza⁴⁹. La total destrucción de la Escuela en 1936, al ser bombardeada e incendiada durante la guerra civil, ha dado pie a la verosímil suposición de que tales trabajos desaparecieron definitivamente, cuestión sobre la que sin embargo cabe mantener alguna reserva⁵⁰.

En la *Reseña Geográfica y Estadística de España*, publicada bajo la dirección de Ibáñez de Ibero por el Instituto Geográfico y Estadístico en 1888, que sin duda representa uno de los monumentos del conocimiento geográfico de España de la segunda mitad del XIX, pueden encontrarse algunas referencias al trabajo de la Comisión del Mapa forestal a cuyos innovadores trabajos se refiere Ibáñez en el prólogo, aunque sin citarla por el nombre⁵¹, sobre todo en la aportación debida a Victoriano Deleito, antiguo miembro de la Comisión y a la sazón destinado como geodesta en el Instituto. Deleito fue autor, junto con el ingeniero de minas Juan Bisso y en ingeniero de montes Rafael Alvarez Sereix, ambos también geodestas, del extenso artículo "Territorio" con el que se abre la *Reseña* (págs. 1-251), de las que Deleito redactó los apartados correspondientes a la hidrografía, clima, flora, y fauna. De ellos, el que tiene mayor importancia es la parte referida al clima, en el que se exponen una serie de informaciones que sin duda veían por primera vez la luz en nuestro país. En buena parte, estas

informaciones están tomadas de los trabajos de la Comisión del Mapa forestal, de la que Deleito había formado parte, y de forma muy concreta se describe con todo detalle el mapa con las isotermas reales correspondientes a cada 4°, formado "en la Comisión del Mapa Forestal, de la que es Jefe el Ilmo. Sr. D. Francisco García Martino"⁵², así como otro mapa, al parecer menos elaborado, con las temperaturas medias de las máximas en verano⁵³. Es de presumir que buena parte del resto del apartado dedicado al clima resume también los trabajos de la Comisión en su vertiente meteorológica.

Aunque los trabajos de la Comisión debieron ser utilizados posteriormente, apenas hay alguna noticia suelta en las publicaciones forestales al respecto. Este espeso silencio sobre una obra que durante diecinueve años había ocupado a una de las figuras más prestigiosas del Cuerpo y en la que intervinieron destacados ingenieros, sin duda tiene mucho que ver con las especiales circunstancias en que tuvo lugar su disolución. En efecto, en marzo de 1887, el entonces director general de Agricultura, el ingeniero forestal Benigno Quiroga y López-Ballesteros, decidió suprimir la Comisión del Mapa forestal, decisión tomada, formalmente al menos, a consecuencia de serle suprimidas todas las partidas en el presupuesto de 1887. Estos recortes presupuestarios afectaban, en lo que a montes se refiere, a algunos conceptos cubiertos por otras vías (ciertas gratificaciones del profesorado de la Escuela, la tirada de las láminas de la flora forestal), y al programa de repoblaciones forestales, a los gastos de la Comisión encargada de la revisión del Catálogo de Montes públicos, y a todo lo que afectaba al Mapa forestal, cuya Comisión explícitamente se declaraba suprimida: gastos de personal y gastos de oficina y escritorio. Curiosamente, sin embargo, estas economías se incorporaban a la partida destinada al incremento de sueldo de la plantilla del Cuerpo, razón por la cual en propiedad no puede hablarse de una reducción presupuestaria sino una redistribución del destino de las diferentes partidas⁵⁴.

Probablemente detrás de tales modificaciones presupuestarias había la intención de reorientar la actividad del Cuerpo forestal. Hay que recordar al respecto que unos años antes habían tenido lugar algunos acontecimientos importantes. En 1885 había muerto Alfonso XII y María Cristina de Austria había advenido reina regente. La víspera de la muerte del rey, Sagasta, jefe del partido Liberal y Cánovas, del Conservador, habían llegado a un pacto para turnarse en el desempeño de las funciones de gobierno, situación que caracterizará todo el periodo

subsiguiente. Los liberales, con Sagasta al frente, fueron los encargados de formar el primer gobierno de la regencia, en el que se mantuvieron hasta 1890. El ejercicio del poder por parte de los liberales durante un periodo relativamente prolongado -cinco años- representó la vuelta de las presiones desamortizadoras, sobre todo durante el tiempo en que estuvo al frente del ministerio de Hacienda Juan Francisco Camacho, un decidido partidario de tales medidas y cuyo empeño en poner a la venta una parte de los bienes municipales de aprovechamiento común y dehesas boyales le llevó a enfrentarse con otros miembros del equipo de gobierno, viéndose finalmente obligado a dimitir⁵⁵.

Dentro del mismo Cuerpo de Montes también se habían producido cambios. En octubre de 1884 había fallecido Agustín Pascual, al que había sustituido Antonio Campuzano, también formado en Alemania pero carente de relieve intelectual. Por otra parte, en 1883 Lucas de Olazábal había publicado una de las más famosas obras de la literatura forestal española, la *Ordenación y valoración de montes*, que marcó un hito en la orientación profesional de los forestales, contribuyendo de forma fundamental a lo que unos años después sería el Servicio de Ordenaciones, de caracterización fundamentalmente técnica. Del significado de los cambios que se estaban dando en el Cuerpo es una excelente y elocuente muestra el largo artículo necrológico sobre Agustín Pascual que la *Revista de Montes* publicó en enero de 1885, significativamente escrito por Lucas de Olazábal⁵⁶, en el que claramente se percibe el cambio de orientación.

Olazábal, lo mismo que Quiroga, se caracterizaba por sus posiciones liberales. Había sido asesor de José Echegaray en la época en que éste fue ministro de Fomento durante el Sexenio, período en el que elaboró un proyecto de Ley de Montes que fue duramente combatido por García Martino desde las páginas de la *Revista forestal, económica y agrícola*. Ambos forestales tenían además un largo enfrentamiento de tipo doctrinal desde principios de la década de 1860, que Olazábal había reavivado en su *Ordenación y valoración de montes* de 1883, en la que criticaba sin demasiadas contemplaciones algunos de los planteamientos teóricos de García Martino, y que se prolongó luego en las páginas de la *Revista de Montes*.

No deja de ser significativo que estos diferentes enfoques y proyectos se ventilaran en última instancia en torno a la Comisión del Mapa forestal. En efecto, el paso previo para la

liquidación de la Comisión consistió en la destitución de García Martino, con fecha 14 de mayo de 1887 y su sustitución por... Lucas de Olazábal (**anexo II.9**). El motivo inmediato de la destitución probablemente se debió a la furibunda reacción de García Martino al enterarse de la proyectada supresión de su Comisión, lo que se plasmó en una Memoria que hizo llegar al entonces ministro de Fomento, Navarro Rodrigo. Aunque tal Memoria no ha podido ser hallada, en cambio si que ha sido posible consultar la respuesta de Navarro Rodrigo, en la que se hace referencia a su contenido (**anexo II.10**). Al parecer en la Memoria se achacaba a Benigno Quiroga la precipitada decisión de suprimir la Comisión, ironizando sobre la competencia de éste en la materia y, sobre todo, se lamentaba de no habersele consultado antes de tomar tal decisión, lo que consideraba una descortesía. La reacción del ministro de Fomento ante la Memoria fue sin duda extremadamente dura: lo acusaba de falta de consideración a un superior y de insubordinación, motivo por el cual se le amonestaba, se le suspendía el sueldo por un mes y se le llevaba ante los tribunales ordinarios por haber incurrido en un presunto delito en determinadas afirmaciones contenidas en la Memoria. La situación debió de ser lo suficientemente grave como para que García Martino dirigiera una instancia de descargo al ministro de Fomento, señalando que "nunca fue su intención faltar al respeto, ni menos la de injuriar a sus superiores, y que, al declararlo así, retira aquellas frases y palabras que en la citada Real orden se señalan como constitutivas de tales faltas" (**anexo II.11**), siéndole finalmente retiradas todas las sanciones. De forma tan poco memorable terminaron los diecinueve años de vida de la Comisión del Mapa Forestal. Dos años después, en enero de 1890, fallecía García Martino. El mismo año se creaba el Servicio de Ordenaciones, de la mano de Lucas de Olazábal, que en 1894 pasó a desempeñar la presidencia de la Junta de Montes.

El fracaso del proyecto.

La forma concreta que revistió la supresión de la Comisión del Mapa forestal no explica del todo algunos aspectos de importancia; entre ellos que desde 1882, en que estaba terminado todo el trabajo de campo y bastante avanzado el de gabinete, no se hubiera podido culminar la obra. De hecho, uno de los reproches que en 1887 el ministro de Fomento dirigió a García

Martino fue precisamente el no haber publicado nada durante los largos años en que llevaba funcionando.

Las razones de ello creemos que son variadas. Una es de tipo técnico, relacionada con la necesidad de precisar los límites de la propiedad de los montes, cuestión que el Cuerpo forestal arrastraría a lo largo de todo el siglo XIX. La *Clasificación general de los montes públicos* de 1859 presentaba deficiencias importantes, dada la premura con que se ejecutó -tres meses- y la revisión que se realizó en 1862 tampoco mejoró substancialmente el catálogo. En 1877 se promulgó una ley sobre repoblación forestal, lo que ponía de nuevo a la orden del día la necesidad de un deslinde preciso de los montes de propiedad pública. Por tal motivo -y también para "depurar las excepciones de los bienes amortizados"- se nombró una Comisión encargada de la rectificación del Catálogo de montes públicos, de la que formaban parte los siguientes ingenieros: Pedro Bravo, Antonio Campuzano, Francisco García Martino, Francisco Ramírez, Dionisio Unzeta, Luis de Urréjola, José Jordana y Luis de la Escosura. Pedro Bravo la presidía y Luis de la Escosura desempeñaba las funciones de secretario. Posteriormente estos cargos los desempeñaron, respectivamente, Antonio Campuzano y Luis Satorras.

El objetivo de la Comisión consistía en la verificación de los antecedentes de los montes de cara a su inclusión o exclusión del Catálogo y debía conducir a establecer:

- 1.- Los montes del Estado, pueblos y establecimientos públicos exceptuados de la desamortización.
- 2.- Una relación de yermos, arenales y demás terrenos no aptos para el cultivo agrario que se deban repoblar.
- 3.- Relación de montes destinados a dehesas boyales y por tanto exceptuados.
- 4.- Relación de montes destinados a aprovechamiento común y por tanto exceptuados.
- 5.- Relación de montes enajenables y que estuvieran sin vender.

En tales relaciones debían expresarse "la pertenencia de los montes, los partidos y términos jurisdiccionales en que radiquen, sus confines por los cuatro vientos cardinales, su cabida aforada y especie dominante; y en los enajenables el valor, si fuese conocido o estuviese calculado"⁵⁷.

La relación de los trabajos de la Comisión rectificadora del Catálogo y los del Mapa Forestal es evidente, participando, lógicamente, algunos de sus miembros en ambas, empezando por García Martino. Ahora bien, no cabe duda que los trabajos de rectificación del Catálogo iniciados en 1877 debieron dar lugar a modificaciones, quizás substanciales, en lo ya elaborado por la Comisión del Mapa forestal y, en todo caso, no podían concluir los trabajos de ésta antes de haberse culminado los de aquella. Es significativo al respecto que Primitivo Artigas dirija a los trabajos de rectificación del Catálogo la misma crítica que a los del Mapa forestal: eran demasiado ambiciosos y para llevarlos a cabo debían haberse abordado de una manera mucho más sencilla y modesta: "nada de planos, tan solo croquis y muy ligeros, de manera que se hubiesen invertido en formar o rectificar el Catalogo todo a lo mas unos cuatro años", señala⁵⁸. Por tanto, el destino de la Comisión del Mapa forestal y la del Catálogo estaban estrechamente unidos, como por otra parte quedó claramente evidenciado en 1887, al serles retiradas a ambas las consignaciones presupuestarias.

Esta última decisión fue sin duda política. El año anterior, el ministro de Hacienda, Camacho, había dimitido precisamente por las dificultades encontradas en relanzar el proceso desamortizador, en especial en relación a las dehesas boyales. La existencia de las Comisiones del Mapa y Catálogo, formadas por forestales y en las que sin duda predominaban las actitudes antidesamortizadoras eran un obstáculo a remover, sobre todo si tenemos en cuenta que trabajaban básicamente con documentos cartográficos, especialmente peligrosos al delimitar de forma precisa la propiedad, lo que sin la menor duda no interesaba en absoluto a los propietarios y a los especuladores del negocio desamortizador.

La manera más eficaz de remover el estorbo era sencillamente suprimirlas. La situación política, por otra parte, se prestaba muy bien a ello. Después del pacto de 1885 entre liberales y conservadores, que rigió hasta finales de siglo, tal opción tenía muchas posibilidades de no encontrar oposición política, como efectivamente así fue. En el debate parlamentario sobre los presupuestos (junio de 1887) ninguna voz se levantó para oponerse a tales medidas, ni tan siquiera la del diputado conservador e influyente ingeniero forestal, Carlos Castel, que se limitó a defender una mayor asignación para la repoblación forestal, que fue aceptada⁵⁹.

Otros trabajos de cartografía forestal.

La representación cartográfica del territorio era un componente básico en el desarrollo de la labor profesional de los ingenieros de montes, como creemos que ha quedado ya mostrado. Por tanto, su aportación en este campo fue más amplia que la vinculada a los proyectos globales, como la del Mapa y sus antecedentes. En este sentido reviste algún interés hacer alguna referencia a estos otros trabajos, de los que procuraremos dar una somera idea.

En primer lugar hay que mencionar algunos mapas elaborados por los forestales durante el período de la Junta de Estadística, a los que no nos hemos referido. El más importante de ellos probablemente es el mapa de las Cañadas Reales y demás servidumbres pecuarias, de cuya realización se encaró Francisco Hilarión Bravo, antiguo secretario de la Asociación General de Ganaderos. Probablemente dependía directamente de Agustín Pascual, en cuanto director de la sección de operaciones especiales, al que la Junta había encargado la realización de la estadística pecuaria⁶⁰. El mapa, que en julio de 1863 fue presentado a la Junta, se acordó editarlo a escala 1:400.000, acompañado de la correspondiente memoria, pero la paralización de hecho de los trabajos de la Junta a partir de mediados de 1865 debió de frustrar la decisión.

Otro trabajo cartográfico de interés durante este periodo son los dos mapas contenidos en la *Memoria sobre la inundación del Júcar en 1864*, elaborada por una Comisión presidida por Miguel Bosch y de la que formaban parte Andrés Antón Villacampa y el entonces aspirante a ingeniero Andrés Llauradó⁶¹. La parte cartográfica, está formada por dos mapas realizados a escala 1:400.000 respectivamente titulados *Bosquejo de la Cuenca del Júcar en la provincia de Valencia con indicación de los terrenos inundados* y *Bosquejo agrícola-forestal de la cuenca del Júcar en la provincia de Valencia con indicación de los terrenos inundados* (**anexo IV.10**). Están acompañados de otra lámina en la que se reproducen diversos perfiles transversales del Júcar y de sus principales afluentes. Aunque no está indicado, cabe suponer que la autoría de los mapas corresponde a Villacampa que, recordémoslo, era en aquella época uno de los forestales que desempeñaba sus tareas en la Junta de Estadística.

En 1864 fue publicado el trabajo de Máximo Laguna *Memoria de reconocimiento de la Sierra de Guadarrama bajo el punto de vista de la repoblación de sus montes*, realizado durante 1862. La primera edición estaba acompañada de una cromolitografía representando el *Croquis de las principales masas de pinar de la sierra de Guadarrama*⁶², en la que se distinguían mediante tintas los montes correspondientes a las principales especies forestales.

En 1861 el forestal Luis Satorras, que había colaborado con Laguna en el estudio sobre los montes de sierra Bullones, fue encargado del estudio y tasación de los montes de las minas de Río-Tinto. El trabajo no fue publicado hasta 1871, y acompañaban al mismo tres mapas litografiados, realizados a escala 1:10.000, el primero de los cuales es una mapa topográfico con curvas de nivel del término municipal de las minas, el segundo un *plano de rodales* en el que representa mediante tintas la distribución de los diferentes tipos de vegetación y el tercero una propuesta en la que se distinguía la parte enajenable y la que se debía conservar anexa a las minas y destinada a la producción de madera⁶³.

Finalmente, en 1867 Francisco García Martino presentó la *Memoria de reconocimiento de las cuencas de los ríos Lozoya y Guadalix para la repoblación forestal de los terrenos que en extienden las obras del canal de Isabel II*, que incorporaba tres croquis forestales, realizados a escala 1:10.000, de la cuenca del Lozoya, de la ladera de Patones y de la cuenca del Guadalix. No fue publicada, conservándose durante años en la biblioteca de la Escuela de Montes⁶⁴.

Una mención aparte merecen los trabajos de cartografía forestal realizados en Filipinas. En efecto, en este archipiélago y en el seno de la Inspección general de Montes se creó en 1876 una comisión de la Flora y Estadística forestal, aunque de hecho no empezó a funcionar hasta 1878 al encontrarse ausente el ingeniero que estaba al frente de la misma, Sebastián Vidal Soler. Aunque esta Comisión tuvo especial importancia por sus trabajos sobre la flora filipina, en un primer momento abordó también los de Estadística y Mapa forestal, cuya subcomisión fue encargada a Santiago Ugaldezubiaur. El proyecto inicial era el de formar un mapa y una memoria para cada isla, pero los trabajos comenzaron limitándose al estudio de la provincia de Manila, en la isla de Luzón, siendo el resultado del mismo la *Memoria descriptiva de la*

provincia de Manila, publicada en 1880. Acompañaba a la misma el mapa forestal de la provincia, realizado según se indica a escala 1:60.000, que no parece llegara a publicarse⁶⁵.

Por las informaciones que suministra la *Memoria* debió de haber serias dificultades para la elaboración de la cartografía forestal, debidas en parte a la falta de una adecuada base topográfica, a la casi imposibilidad de obtener informaciones sobre la propiedad y al desconocimiento del territorio, así como por las características de la vegetación isleña, muy diferente a la europea, no solo en cuanto a las especies sino, en especial, por la composición florística de los montes, formados por numerosas especies mezcladas, a diferencia de los europeos en los que suele predominar una o unas pocas especies. Desde el punto de vista de la técnica de representación cartográfica utilizada por los forestales, esto representaba un fuerte escollo. En efecto, al no existir una especie dominante no se podía asignar colores a los rodales, razón por la cual se decidió recurrir a otro método, consistente en establecer cinco grupos de maderas según su precio en el mercado, cada uno de los cuales venia representado por un color⁶⁶. De todas formas los problemas continuaban siendo importantes y los resultados quizás no fueran muy satisfactorios, razón por la cual tales trabajos debieron abandonares pronto, sin que haya noticias de que llegara a desarrollarse labor cartográfica en otras de las provincias isleñas.

Si se trabajo en cambio en una representación global de la riqueza forestal del archipiélago, aunque limitando la información a criterios más elementales. Una muestra de esta cartografía fue exhibida en la Exposición general de Filipinas celebrada en Madrid en 1887, consistente en un mapa forestal de las Islas Filipinas en la que venía indicado en amarillo el terreno cultivado, el verde claro el terreno forestal explorado y en verde oscuro el terreno forestal por explorar⁶⁷. Este mapa, que al parecer llamó bastante la atención, fue dibujado por Regino García, que a sus cualidades de pintor le sumaba la de desempeñar las funciones de ayudante de montes destinado a la Flora forestal filipina, en la que colaboró estrechamente con Sebastián Vidal.

Vamos finalmente a referirnos a un mapa forestal de finales de siglo, realizado por el ingeniero de montes José Reig Palau referido al Valle de Aran y que forma parte de una monografía dedicada a tal enclave pirenaico. La monografía, titulada *El Valle de Arán*, no es propiamente una obra forestal sino que responde mas bien a una obra geográfica de tipo descriptivo cuyo

esquema recuerda en alguna medida a las geografías regionales de cuño vidaliano⁶⁸. Lo que le confiere mayor interés no es propiamente el texto sino el mapa que lo acompaña, titulado *Plano del Valle de Arán*, trazado a escala 1:50.000 y fechado en Lérida el 31 de diciembre de 1894 (**anexo IV.16**), que es un verdadero mapa forestal de una calidad indudable, comparable en algunos aspectos a los *Bosquejos* de García Martino, aunque conteniendo menor información. Curiosamente este mapa es el único, que sepamos, que ha sido valorado por los botánicos de orientación fitosociológica, del que han afirmado que "a pesar de su tosquedad, este mapa representa un esfuerzo considerable, atendida la época en que se realizó"⁶⁹.

La información de base del mapa se encuentra en los trabajos de rectificación del Catálogo de montes públicos, en la que Reig había participado con otros ingenieros, es decir que está fundamentado en un trabajo de campo directo. Ignoramos cual fue la base topográfica de la que se valió, pero es posible que ésta fuera levantada por los propios forestales dado que las hojas del mapa topográfico nacional a escala 1:50.000 que afectan al Valle de Arán (números 118, 148 y 149) no fueron publicadas hasta 1933⁷⁰. El mapa está trazado sin curvas de nivel, pero sí indicando las cotas más importantes, y en el mismo se señalan, además de las poblaciones, edificios, red hidrográfica, etc., los límites de los montes y de los terrenos mancomunados, representándose mediante tintas las superficies cubiertas por abetos (sepia), pinos (marrón claro), haya (amarillo), roble (morado), cultivos (con trazos), prados poseídos por particulares (verde) y se delimita con una línea las parcelas de montes de propiedad privada. Incorpora también dos listados con los nombres de los montes. Con bastante probabilidad este tipo de mapas eran los que se elaboraban durante los trabajos de rectificación del Catálogo, comentados anteriormente, aunque en este caso quizás perfeccionado de cara a su publicación.

Los mapas dasocráticos y el renacimiento de la cartografía forestal

La liquidación de la Comisión del Mapa forestal representó el final de la cartografía forestal en cuanto programa científico. Debíó transcurrir medio siglo para que la tarea se iniciara otra vez, con planteamientos y enfoques diferentes. Durante este largo periodo, sin embargo, la labor

cartográfica de los forestales no desapareció, aunque estuvo limitada, por lo general, a los aspectos técnicos vinculados a la labor profesional de los ingenieros.

Dejando aparte algunas incursiones en terrenos colaterales a la labor de los ingenieros de montes, como por ejemplo algunos mapas geológicos, como el de Lucas de Olazábal sobre la provincia de Vizcaya de 1856⁷¹ (**anexo IV.33**), o el más importante de Carlos Castel sobre la provincia de Guadalajara de 1881⁷² (**anexo IV.35**), la cartografía forestal desarrollada a partir de finales de la década de 1880 responde, en lo esencial, a la labor técnica de los ingenieros del Cuerpo. Esta cartografía debió de ser muy numerosa, pero dada su finalidad se publicaron pocos trabajos de la misma: en ella podemos encontrar mapas de repoblaciones forestales, de fijación y repoblación de dunas, de proyectos de vías de sacas, etc. Algunas muestras publicadas de tal cartografía pueden verse en los **anexos IV.30, IV.31 y IV.48**.

La más importante, sin embargo, de esta cartografía técnica es la dasocrática, es decir la vinculada a los proyectos de ordenación de montes. Aunque esta cartografía se desarrolló desde el primer momento, no tomó verdadera importancia hasta la creación del Servicio de Ordenaciones en 1890. Entre sus precedentes, que fueron exhibidos en la Exposición de Barcelona de 1888, cabe mencionar los Proyectos de ordenación de los montes Quintanar y Valle de Iruelas, a cuyas memorias acompañaba una colección de planos, realizados a escala 1:20.000, en los que se representaba la orografía, hidrografía, características del suelo, rodales y formación de tramos⁷³.

La creación del Servicio de Ordenaciones dio un impulso a tales trabajos, cuyas normas fueron establecidas en las "Instrucciones para el servicio de las Ordenaciones de los montes públicos", aprobadas por Orden de la Dirección general de Agricultura en 1890 y debidas a Lucas de Olazábal. En lo que afecta a la representación cartográfica recoge lo que era práctica común en la tradición forestal alemana, de la que ya se han dado algunas noticias. Consistía en el levantamiento de un plano general del monte de tipo topográfico, a escala 1:5.000, con indicación de aquellos elementos de interés para la tarea técnica del ingeniero (perímetro del monte, divisorias, vaguadas, caminos, edificios, etc.). En base a este mapa, y a la misma escala, se trazaba el *plano especial*, en el que se delimitaban los distintos rodales que constituían el monte y a partir del cual, pero reducido a escala 1:20.000, se formaba el *plano*

de rodales, en el que se representaban las distintas especies de interés forestal, las clases de edad y la calidad. Las especies se indicaban con diferentes tintas y la edad por una gradación de las mismas. También se incluían las iniciales de los nombres sistemáticos de las especies, indicándose las mezclas sobreponiendo al color de la dominante los signos iconográficos de la subordinada. Las clases de calidad, se indicaban con el recurso de números romanos⁷⁴.

Olazábal había ya expuesto en 1883, en su *Ordenación y valoración de montes*, todas estas técnicas de representación cartográfica, incluyendo además un ejemplo práctico, el Proyecto de ordenación del monte denominado "La Herrería" (monte utilizado por los alumnos de la Escuela para las prácticas), en el que incorporaba el plano de rodales (**anexo IV.26**), muy simple, dada sus finalidades pedagógicas. Sin embargo, el que se convirtió en modelo a seguir por el Servicio de Ordenaciones fue el plano de rodales del monte Irisasi, que formaba parte del proyecto de ordenación de este monte formado por Santiago Olazábal -hijo de Lucas de Olazábal- en 1893 y cuya orientación no dejó de suscitar críticas entre algunos forestales⁷⁵. El plano fue magníficamente editado a escala 1:10.000 en la *Revista de Montes* en 1895, siendo uno de los pocos casos de publicación de tales mapas, que hemos reproducido en el **anexo IV.28**. La estrecha sujeción a las normas establecidas por la tradición forestal alemana puede observarse gráficamente comparándolo con el *Plano de rodales del Monte de Lahm*, del año 1884 (**anexo IV.27**), incluido en la obra de Federico Judeich, *La Ordenación de montes*⁷⁶, una excepcional muestra de la tremenda capacidad de sintetizar información de la cartografía forestal.

Durante las dos primeras décadas del presente siglo hubo varios intentos de abordar la representación cartográfica de la vegetación forestal peninsular, debidos a Santiago Olazábal y a Fernando Baró⁷⁷. Estos trabajos debieron de responder básicamente a iniciativas particulares y, a pesar de su mérito, no sobrepasan el nivel de las visiones genéricas y recopilatorias. De la aportación de Baró, interesante además por otras cuestiones, nos ocuparemos en otro capítulo de esta tesis, limitándonos a señalar de momento que su fundamento teórico del estudio y representación de la vegetación forestal reside en la obra de E. Mayr, entonces uno de los más reputados forestales alemanes, que había incorporado a sus trabajos planteamientos procedentes de la ecológica botánica y de la fitosociología.

Esta fue también la base teórica de la que partieron en 1927 los ingenieros del Instituto Forestal para abordar de nuevo la realización de la cartografía forestal peninsular. En la tercera parte de esta Tesis se estudia con algún detalle el proceso que condujo a la renovación de la investigación forestal, sobre todo en relación a la creación de este Instituto, y la introducción en la ciencia forestal de algunos conceptos básicos procedentes de la ecología, lo que dio lugar a un nuevo y ambicioso programa científico, que contemplaba, entre otras cuestiones, el desarrollo de una nueva cartografía forestal, de la que se hizo cargo la sección de la Flora y Mapa forestal. El personaje clave en tales trabajos fue Luis Ceballos, pero en ellos desempeñaron también un papel importante Manuel Martín Bolaños y el ayudante de montes y destacado botánico Carlos Vicioso.

El programa cartográfico-botánico forestal esbozado en 1927 reivindicaba la tradición de las antiguas comisiones del Mapa y Flora que durante el siglo anterior habían encabezado García Martino y Máximo Laguna. Pero había diferencias claras, unas debidas al propio desarrollo del conocimiento científico y otras a los cambios socioeconómicos operados en el país. Eladio Romero, forestal que era, además, ingeniero geógrafo y asesor de la sección de Flora y Mapa del Instituto, señalaba esto último en los siguientes términos:

"En la época de funcionamiento de aquellas inteligentes Comisiones, el problema forestal se presentaba agudizado en su aspecto de defensa de la propiedad pública, y, aunque este fin no se encuentra completamente alcanzado, es indiscutible que el Estado moderno ha de abarcar en su acción cuanto contribuya a mantener el equilibrio y la prosperidad de los elementos que integran la Economía del país, y destacándose en este concepto, como punto de máximo relieve, el problema del mejor aprovechamiento del suelo nacional, huelga hasta la intención de convencer, por demasiado sabido, que la política forestal encuentra problemas de su técnica en la mitad del territorio español"⁷⁸

Este cambio de prioridades tuvo diferentes consecuencias a nivel técnico, dando lugar a la emergencia de lo que se denominó *silvicultura mediterránea*, muy influida por los conceptos desarrollados en aquella época por la ecología, con la consiguiente revalorización de los denominados productos *secundarios*, entre ellos los derivados del matorral, y al énfasis puesto en la necesidad de la repoblación. De todo ello se tratará en otros capítulos, limitándonos ahora a señalar las consecuencias para la labor cartográfica.

En primer lugar, y quizás como característica diferencial más notable, vale la pena destacar la total ausencia en la cartografía realizado en esta época de referencias gráficas a la

especialización funcional del territorio -las *zonas y regiones* de Pascual y García Martino- que, como se ha visto, reflejaban los respectivos ámbitos de actuación de los intereses públicos y particulares. Como señalaba Romero en la cita antes reproducida, ello era consecuencia del final del proceso desamortizador y haber quedado ya relativamente consolidados los respectivos ámbitos de actuación. Desde otro punto de vista, sin embargo, esto trajo como consecuencia una pérdida considerable de información de tipo geobotánico y, en tal sentido, los mapas de estos años son claramente inferiores a sus precedentes del siglo anterior.

La necesidad de tomar en consideración las características ecológicas de los montes ibéricos dio lugar a otra diferencia, relacionada también, y probablemente en primer lugar, con el desarrollo del conocimiento científico. La representación cartográfica se independiza en gran medida de la vieja concepción del *rodal*, muy vinculada al monte maderable, y pasa a basarse en la representación de las *asociaciones* vegetales, que engloban no solo a las especies maderables sino también las demás especies que forman los diferentes estratos vegetales, muy en sintonía con el nuevo paradigma ecológico, siguiendo un enfoque relativamente parecido al de Flahault ya comentado, aunque continuando con la representación de la vegetación existente y no la potencial, tal como proponía el fitosociólogo francés.

Estas diferencias seguramente se debieron también, al menos en parte, a la propia personalidad de los autores de los mapas, a los que cabe caracterizar sobre todo de botánicos y en menor medida de cartógrafos. En efecto, los dos trabajos que durante el período estudiado se realizaron, el *Mapa forestal de la provincia de Cádiz* (1931) y el *Mapa forestal de la provincia de Málaga* (1933), son en realidad complementos a los importantes y voluminosos estudios de la vegetación de tales provincias. Y ello es así a pesar de que formalmente era al revés, es decir, que tanto el *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz* como el *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Málaga* estaban concebidos como complemento de los respectivos trabajos cartográficos, tal como explícitamente se señala en diferentes momentos. El trabajo tenía que haber consistido en el trazado de los respectivos mapas, acompañado de un catálogo de las especies leñosas de la provincia, pero sus autores convirtieron tal encargo en unas extensas monografías fitosociológicas en las que la representación cartográfica pasó a tener un papel menor⁷⁹.

Digamos ya, para acabar, que los mapas forestales de Cádiz y Málaga (**anexo VI.22**) fueron trazados a escala 1:100.000 (4 hojas por provincia) y las tipologías y técnicas de representación son semejantes a las de Flahault, por cuya escuela se encuentran influidos, en especial por Louis Emberger -yerno de Flahault- que revisó alguna de las partes teóricas de la monografía de Málaga⁸⁰. Otro de los autores que deja ver claramente su influencia es Emilio Huguet del Villar, en especial a través de su *Geobotánica* (1929), el cual además estaba desarrollando en aquellos años trabajos de cartografía de suelos en el Instituto Forestal.

Antes de la guerra civil solamente llegó a elaborarse la cartografía forestal de las dos provincias mencionadas a las que, respondiendo al mismo proyecto, se les sumaron las Canarias en 1951⁸¹ y Lérida en 1954⁸². Finalmente, en 1966 Luis Ceballos publicó su *Mapa forestal de España* a escala 1:400.000, de contenido exclusivamente cartográfico pero cuyo estudio se sale de los límites cronológicos de esta Tesis. Señalemos también que Ezequiel González Vázquez publicó en 1939, pero en base a trabajos realizados con anterioridad, un mapa titulado *Distribución geográfico-específica de los montes ibéricos*, del que hemos podido consultar una reproducción a escala 1:7.000.000 (**anexo IV.24**), que refleja el particular enfoque de este ingeniero, cuyas contribuciones serán tratadas en su momento.

El reconocimiento botánico y la Comisión de la Flora Forestal de España

El 5 de noviembre de 1866 fue dictada una Real orden por la que se creaba la *Comisión de la Flora forestal española*. A diferencia de la Comisión del Mapa, no tenía ningún antecedente ni por tanto se constituía como continuación de trabajos previos. Otra característica la distinguía: sus trabajos giraron en torno a un número muy reducido de personas, básicamente de Máximo Laguna, jefe de la Comisión, y de Pedro de Ávila, un excelente herborizador. Solo consta, además, la participación en las herborizaciones de los ingenieros Luis Gómez Yuste, que debió ser muy breve, y la de Sebastián Vidal, que llevó a cabo el trabajo de herborización en Cataluña durante los meses de abril a septiembre de 1869. Sebastián Vidal dejó la Comisión al ser nombrado para ocupar la cátedra de Botánica de la Escuela. Unos meses después de irse Vidal, de quien Laguna dice "sentir verse privado"⁸³, se incorporó a la misma Justo Salinas,

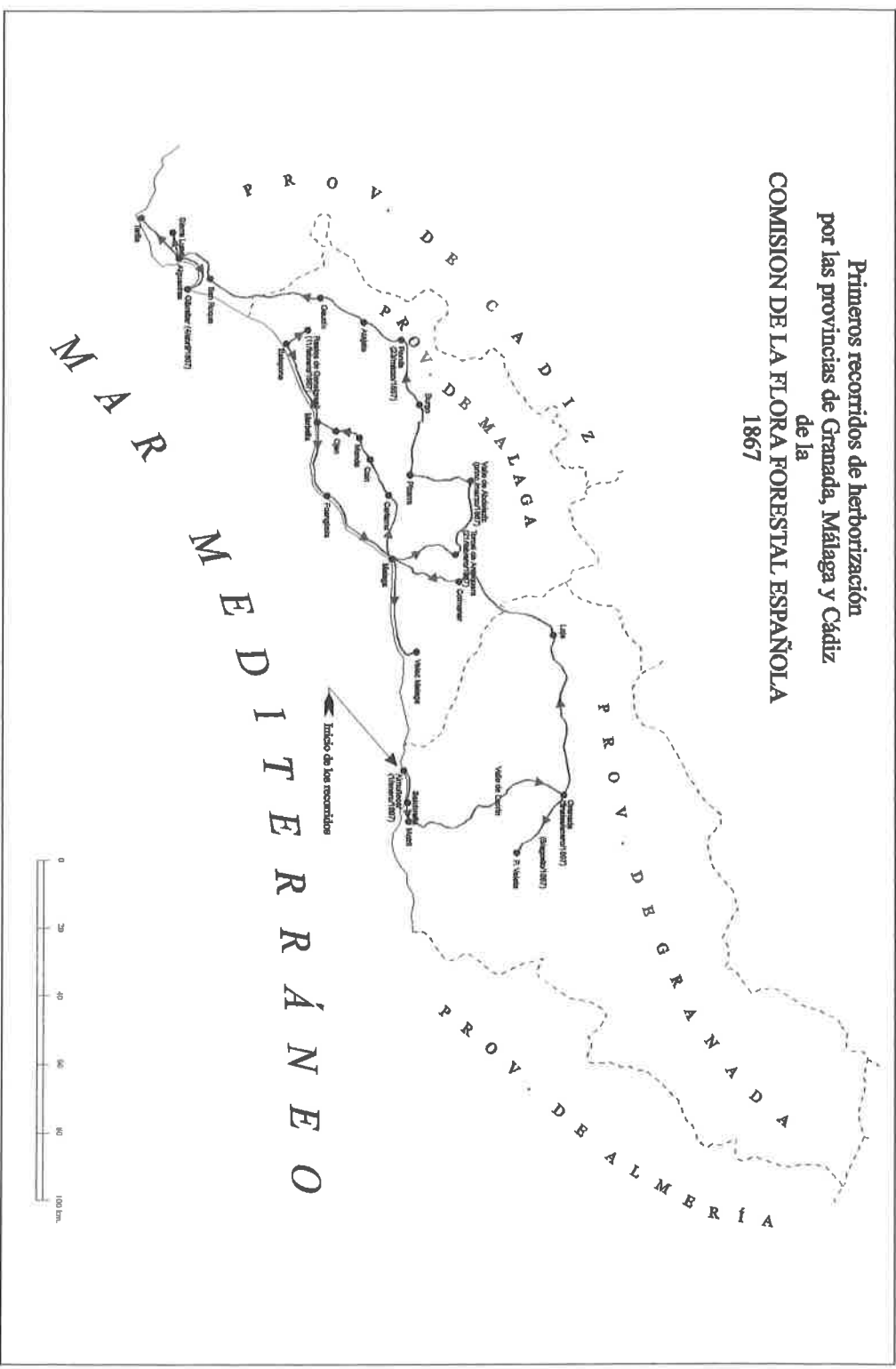
que además de algunas herborizaciones realizó los dibujos del atlas del principal resultado de la Comisión: la *Flora forestal española*, publicada en 1883 y 1890⁸⁴.

Los trabajos de la Comisión de la Flora y de la del Mapa eran en realidad complementarios, respondiendo a dos formas de abordar el reconocimiento forestal del país. Mientras la segunda tenía por objeto el estudio -y representación- de la *vegetación* en el sentido cuantitativo, es decir la distribución del número de individuos vegetales, la primera, como su nombre indica, debía centrarse en la *flora*, es decir el número de especies que componían la vegetación. Esta distinción entre *vegetación* y *flora* fue explicada por el mismo Laguna⁸⁵, que también señaló la consecuencia que para la división del trabajo entre las dos Comisiones implicaba:

"No se nos oculta que los datos relativos a la distribución geográfica y topográfica de algunas especies son bastante incompletos [en la *Flora forestal española*], pero también sabemos que no lo extrañarán los que conozcan por experiencia las dificultades que estos trabajos presentan en el campo, por más que parezcan fáciles al proyectarlos en el gabinete; por otra parte, no debemos olvidar que existe una "Comisión del mapa forestal de la Península" que marcará seguramente en sus planos los límites precisos en altitud, longitud y latitud de las áreas que las especies forestales ocupan en España"⁸⁶

Sin embargo, en la *Flora forestal* son numerosas las indicaciones de tipo geobotánico que se contienen; sobre todo tiene especial importancia en este sentido los trabajos previos realizados para la misma, concretamente los *Resúmenes* que sobre el desarrollo de sus trabajos de campo fueron publicados en 1870 y 1872, que recogen las campañas de herborización de los años 1867, 1868, 1869 y 1870⁸⁷. Estos *Resúmenes*, exponen, casi a modo de diario, el desarrollo de las herborizaciones, seguido de un catálogo de las especies observadas y recolectadas. Finalmente incorporan pequeñas monografías de ciertas especies significativas, con detalladas informaciones sobre su distribución geográfica. En las **figuras 4.7** y **4.8** hemos trazado algunos de estos recorridos de herborización: los realizados por Máximo Laguna y Pedro de Ávila en 1867, con los que se iniciaron los trabajos de la Comisión, y los efectuados por Sebastián Vidal en 1869, durante su herborización por Cataluña.

Figura 4.7



Los recorridos se han dibujado a partir de la detallada información contenida en COMISION DE LA FLORA FORESTAL ESPAÑOLA: *Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1867 y 1868*. Elaboración propia.

excepción de Willkomm- no dejaba de presentar una relativa abundancia, pues entre los autores que habían hecho contribuciones significativas en tal sentido se encontraban Quer, Cavanilles, Lagasca, Planelles, Graells, Cutanda, Costa, Loscos, Pardo, Colmeiro, Amo, Teixidor, Puerta, Barceló, Webb, Boissier, Reuter, Willkomm, Lange y otros.

El proyecto de *Flora forestal española* respondía, además de a una necesidad profesional de los forestales, a la voluntad de equiparación con sus homónimos europeos, donde se habían ido desarrollando trabajos parecidos desde hacía algunos años, algo que no dejó de poner de manifiesto Carlos Castel al señalar que con su publicación "hemos entrado en el concierto de los pueblos que dan a este ramo de los conocimientos humanos toda la importancia que legítimamente les corresponde"⁸⁸. La primera flora forestal publicada en Europa se debió a Theodoro Hartig, por los años 1841-51, referente a Alemania, a las que siguieron algunas otras referidas a Francia, Austria o Italia, debidas a diferentes autores⁸⁹. En España tuvo especial influencia la *Flore forestiere* del francés M. Mathieu, publicada en 1858, y utilizada en la enseñanza de la Escuela de Montes durante bastantes años, hasta la aparición de la *Flora forestal española*, que la sustituyó.

El resultado final de los trabajos de la Comisión, condensados en los dos volúmenes y correspondientes atlas de la *Flora forestal española* (1883-1890) fueron en realidad más amplios de los que el título de *flora* en principio sugiere. En efecto, esta no se limita a ser una enumeración de las especies forestales españolas sino que la información que contienen es considerablemente más amplia. En efecto, para cada especie se indica: 1) el nombre o nombres sistemáticos más usados, 2) los nombres vulgares, 3) la referencia a la correspondiente lámina donde está representada, 4) área conocida de la especie, 5) su *habitación* en España, 6) las "condiciones de *localidad* en que vive", y 7) breves apuntes sobre su cultivo y aprovechamiento. Esta concepción hace que frecuentemente las descripciones se conviertan en pequeñas monografías, especialmente en aquellas especies de mayor interés forestal.

La *Flora forestal* fue la más importante contribución de Laguna al conocimiento botánico, que podía haber continuado en su versión *a la moderna*, como la denominaba Odón de Buen, en los trabajos de Castellarnau sobre el estudio micrográfico de las maderas, en buena medida frustrados por conflictos corporativos, como veremos con detalle en el capítulo siguiente. Fue

una obra importante y así se ha reconocido; sin embargo su carácter, a pesar de todo, de *flora*, ha podido dar lugar a que pasaran desapercibidos algunas otras aportaciones de Laguna que, al menos vistos desde la perspectiva actual, revisten sumo interés. Entre ellos vamos a referirnos, brevemente y para terminar, a lo que hace referencia a la difusión de las ideas evolucionistas.

Laguna ingresó en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1877. Su discurso de recepción versó sobre los *Progresos verificados en el conocimiento de la reproducción de los vegetales, y, en especial, en el de la fecundación de las plantas fanerógamas*, en el que, después de citar entre otros a Haeckel, señala lo siguiente:

"Setenta años después [de la obra de Conrado Sprengel sobre la fecundación de las flores (1793)] ha empezado a ocuparse en el estudio de esta cuestión un naturalista dotado, como pocos, de la sagacidad y de la paciencia que exige esta clase de trabajos, y cuyas observaciones en el campo de la botánica, y a esta sólo me refiero, han llamado, por nuevas y por exactas, la atención de cuantos a esta ciencia se dedican, dando origen e impulso a numerosas investigaciones, que han hecho adelantar grandemente el conocimiento de las relaciones entre los seres orgánicos. Todos adivináis que aludo a Carlos Darwin. No trato de examinar, ni vendría ahora a cuento ese examen, ciertas atrevidas hipótesis suyas; pero creo sencillamente que, a los que hayan leído y estudiado sus obras, les será difícil citar, entre los actuales naturalistas, quien le aventaje en lo que en Historia natural es y debe ser el verdadero espíritu de observación"⁹⁰

Veintitrés años después, en 1900, Máximo Laguna dio la contestación a otro discurso de recepción famoso, que pasa por representar la introducción de las teorías darwinistas en el seno de la botánica española: *Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la vida* de Blas Lázaro e Ibiza⁹¹. Algo debió tener que ver con ello el espíritu socrático del forestal.

Sebastián Vidal y la Flora forestal filipina.

Durante el largo periodo en que Laguna estuvo a cargo de la cátedra de Botánica (1855-1867), que, como ha señalado Ceballos, fue el más fecundo y notable de su historia⁹², se formaron en la Escuela de Montes un excelente plantel de botánicos, entre ellos los hermanos Domingo y Sebastián Vidal Soler, en especial el último, de quien vamos a tratar, del que algún autor ha hecho notar la insuficiente atención que se ha prestado a su obra⁹³.

Nacido en Barcelona en 1842, recibió en título en 1865, ampliando luego sus estudios en Tharandt, donde tuvo como profesor a Willkomm. En 1870 se hizo cargo durante breve tiempo de la cátedra de Botánica de la Escuela y en 1871 pasó a Filipinas, al frente de la Inspección, regresando temporalmente a la Península un par de años después, debido a una grave enfermedad. Al crearse en 1876 la Comisión de la Flora y Estadística forestal de las Islas Filipinas fue nombrado jefe de la misma, cargo que desempeñó simultáneamente con el de director del Jardín Botánico de Manila, ciudad en la que murió del cólera en 1889, a los cuarenta y siete años de edad.

Como forestal su obra más destacada fue la *Memoria sobre el ramo de montes en los Islas Filipinas*, escrita mientras estaba al frente de la Inspección y publicada en 1874. La obra es mucho más de lo que sugiere el título, pues, además de estudiar las cuestiones relacionadas con la producción y administración de los montes, aborda el problema de la agricultura en las islas y la forma de articular las diversas medidas para su fomento. Es una obra que Miguel Rodríguez-Ferrer cita repetidamente de forma elogiosa y presenta como la clase de estudio básico que debería haberse hecho en Cuba para poner en pie su Inspección de montes. Por cierto que Vidal fue también el traductor al castellano de la obra del alemán Jagor, *Viajes por Filipinas*⁹⁴, básica en aquella época para el conocimiento del archipiélago, y en la que se inspiró Rodríguez-Ferrer para su *Naturaleza y Civilización de la grandiosa isla de Cuba*, según señalan en el prólogo los editores de la obra⁹⁵.

Vidal expuso el programa científico que tenía esbozado para Filipinas en la mencionada *Memoria*, que en sus líneas generales fue aceptado por el Cuerpo y que desarrolló a partir de 1878 en la Comisión de la Flora forestal filipina. Estaba inspirado en el de Máximo Laguna y la Comisión de la Flora forestal española, aunque adaptado a las particulares condiciones y situación del archipiélago, apenas conocido desde el punto de vista botánico, del que solo existía de valor la *Flora de Filipinas* del agustino Padre Blanco, publicada en 1837, obra ya anticuada y de difícil localización⁹⁶.

Los primeros resultados de la Comisión fueron la publicación en 1880 del *Catálogo metódico de las plantas leñosas silvestres y cultivadas observadas en la provincia de Manila*⁹⁷ -complementaria de la *Memoria descriptiva* sobre la misma provincia publicada por Santiago

Ugaldezubiari, comentada en el capítulo anterior en relación a la cartografía forestal- y, tres años después, la *Reseña de la flora del archipiélago filipino*⁹⁸, que, a diferencia de la primera, tiene un indudable valor de tipo geobotánico. En la misma Vidal intenta caracterizar la flora filipina, de la que ofrece diferentes cuadros estadísticos sobre su composición específica, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, hace atinadas observaciones sobre sus caracteres fisionómicos y intenta establecer una primera clasificación de las masas forestales procediendo a su distribución en *regiones*. Una tarea dificultosa, como el propio Vidal señala, dadas las características de la vegetación tropical, sobre la que se había hecho ya algún ensayo (menciona la obra de Kurz, *Forest Flora of British Burmah*, 1877), al parecer poco satisfactorio. Las *regiones* que Vidal establece fueron las siguientes: 1) vegetación de *manglar*, 2) vegetación playera, 3) vegetación de la región baja (hasta 200 m.), 4) vegetación de la región media (200-1000 m.), 5) vegetación de la región montana (1000-18000 m.) y, 6) vegetación de la región montana superior (1800-3000 m.)⁹⁹, que seguidamente describe. Como se ve, en realidad estas seis divisiones coinciden aproximadamente con las establecidas por Pascual en 1859.

La *Reseña* en realidad debía haber formado el capítulo introductorio de la obra que fue la culminación de la primera parte de su programa de investigación, -la redacción de una flora forestal orientada a satisfacer las necesidades prácticas del servicio de montes en el archipiélago¹⁰⁰: la *Sinopsis de familias y géneros de plantas leñosas de Filipinas. Introducción a la Flora forestal del Archipiélago filipino*. Esta obra, de carácter compilatorio, sigue el método del *Genera plantarum* de Bentham y Hooker¹⁰¹, teniendo como referencia inmediata la *Flora de Filipinas* del agustino Manuel Blanco, a la que dedica los dos apéndices respectivamente titulados "Identificaciones genéricas de las plantas leñosas, descritas en la Flora de Filipinas del P. Blanco" y "Correspondencias genéricas de nombres vulgares", en los que contó con el asesoramiento del botánico y fraile agustino Celestino Fernández-Villar entonces ocupado, con el P. Andrés Naves de la elaboración de la *Flora Filipina Agustiniana*, en la que también intervino su hermano Domingo Vidal.

El cuerpo central de la obra lo constituye la exposición metódica de las familias botánicas, seguido de un detallado estudio de los géneros que contienen especies leñosas, ordenadas por

familias, de las que incluye las claves de clasificación. Finalmente incorpora las claves dicotómicas para la determinación de los géneros contenidos en la obra.

El atlas que forma el segundo volumen está formado por 100 láminas representando a 82 familias y 390 géneros, con un total de 1900 ilustraciones en blanco y negro. Estas fueron dibujadas, casi todas del natural, por Regino García, pintor y ayudante de montes, un estrecho colaborador de Vidal que además desarrolló importantes trabajos de herborización. Regino García, cuya contribución a la obra atribuida a Vidal debió ser considerable, fue años más tarde, en el momento de formarse el gobierno revolucionario filipino de Emilio Aguinaldo, durante un corto tiempo el Inspector general de montes de los independentistas.

En el prólogo de la obra, dedicada por cierto a Máximo Laguna, Vidal señala el significado de la misma a partir de un símil "ingenieril": con la *Sinopsis* han quedado fijados los "triángulos de primero y segundo orden", es decir las familias y los géneros, "que rellenaremos con los de tercero y cuarto (especies y variedades) en trabajos sucesivos"¹⁰². Las nuevas "triangulaciones" dieron lugar en 1885 y 1886, a otras dos obras, probablemente las de mayor valor desde el punto de vista académico y de la botánica pura, tituladas respectivamente *Phanerogamae Cumingianae Philippinarum* y *Revisión de las plantas vasculares filipinas*¹⁰³, que, aunque publicadas separadamente, fueron elaboradas al mismo tiempo, durante la segunda fase de su programa de investigación, que presenta notables diferencias respecto a la primera. En efecto, mientras que en un primer momento puso el énfasis en el trabajo de campo y en la orientación con finalidades prácticas, ahora son otros los caminos que sigue, de carácter mucho más fundamental, que él mismo se vio en la necesidad de precisar en sus justos términos, seguramente para prevenir posibles reticencias en el seno de la corporación. Señala Vidal:

"Si nuestros compañeros de Cuerpo, y todos los que se interesan por las riquezas de estos montes, sienten falta de carácter forestal en las últimas publicaciones y temen que subordinemos el objeto preferente de la Comisión, les rogaré que no olviden la necesidad imperiosa de la fijación de especies antes de tratar de sus exigencias y aprovechamientos, y la notoria conveniencia de anticipar trabajos que den material para depurar las clasificaciones botánicas. El deseo de obtener, cuanto antes posible sea, una base sólida para los estudios técnicos de nuestra especialidad y predilección motiva exclusivamente la premura en publicar escritos que, sin esta consideración, no expondría a los rigores de una justa crítica. Estos *avances* significan solo la parte de las tareas de la Comisión en que se siente más la necesidad de recurrir a ajena cooperación superior en ciencia, único camino que se le presenta para cumplir satisfactoriamente con su cometido"¹⁰⁴

La precisión venía a cuento en relación al denominado *Plan de Campaña* de los años 1882-83 trazado por Vidal para la continuación de sus investigaciones. Consistía básicamente en proceder a una revisión de las plantas leñosas filipinas en diversos museos botánicos europeos, a fin de poder determinar con precisión las especies de la flora forestal filipina, mediante el contraste de las plantas recolectadas por la Comisión con las guardadas en diversos herbarios de prestigiosas instituciones científicas de Europa que habían sido recolectadas por diferentes botánicos con anterioridad.

El Plan fue aprobado, en virtud del cual debían revisarse herbarios ubicados en Kew, París y Leiden, misión que le fue encomendada a Máximo Laguna pero que al renunciar éste pasó a desempeñar Sebastián Vidal¹⁰⁵. En la práctica, los herbarios contrastados fueron algo diferentes de los previstos: Vidal estudió y comparó las plantas recolectadas en Filipinas contenidas en los Reales Herbarios de Kew, en el Museo Británico, en el Museo botánico del Jardín de Plantas de París, en el Museo del Jardín Botánico de Madrid y en el herbario de la Escuela de Montes de El Escorial. El resultado fueron las dos obras mencionadas, que forman un catálogo que comprende 136 familias, 811 géneros y unas 2200 especies, de las cuales se determinaron con precisión 1500, lo que sin duda representó en su momento la más alta y precisa expresión del conocimiento de la flora vascular de las islas. En el **anexo II.15**, puede encontrarse una amplia valoración del primer de estos trabajos, debida al botánico barcelonés Antonio Cipriano Costa, que trata con detalle de la gestación y aportaciones del mismo. Otro de los resultados de esta labor por Europa, que Vidal no dejó de poner de manifiesto, fue la red de contactos personales establecidos por el forestal, que según señala estaban dispuestos a colaborar en los trabajos de la Comisión¹⁰⁶. La muerte de Sebastián Vidal en 1889 truncó estas expectativas.

La tradición forestal inaugurada por Laguna y continuada por algunos de sus discípulos, sobre todo Vidal, no se consolidó. Y si bien Willkomm en 1896, en sus *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*, podía incluir entre los trabajos botánicos de importancia realizados en la segunda mitad del siglo XIX a los de diversos ingenieros de montes, entre ellos Laguna y Vidal, cuya valía señala, y cuyo Cuerpo forestal, dice, "ha realizado una importante labor de investigación de la flora autóctona"¹⁰⁷, a partir de 1900 la tradición científica botánico-forestal se eclipsó entre la crisis política y moral del país, la

burocracia corporativa y la gerontocracia ingenieril, como en otra parte de la Tesis tendremos oportunidad de ver. Debería pasar más de un cuarto de siglo para que en el Cuerpo de montes volvieran a arraigar nuevas ideas e iniciativas, reiniciando la labor científica del reconocimiento forestal del país, esta vez desde el nuevo enfoque de la ecología botánica y la fitosociología.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ PASCUAL, Agustín: "Montes, Escuelas de", en ESTEBAN COLLANTES, A., ALFARO, A. (dirs.): *Diccionario de Agricultura Práctica y Economía Rural*, Madrid, 1852-55, t. IV, pág. 567.
- ² PASCUAL, Agustín: *Escrito al Director General de Agricultura, de 25 de noviembre de 1859, haciendo una breve reseña de los trabajos desarrollados por el Cuerpo de Montes hasta la fecha*. Véase **anexo II.3**.
- ³ PASCUAL, Agustín: "Croquis, reconocimientos forestales, planos, detalles de inventarios de montes, de sus ordenamientos y aprovechamientos generales", *Memoria sobre los productos de la agricultura española reunidos en la Exposición general de 1857*, Madrid, 1859-61, pág. 237-238.
- ⁴ PASCUAL, 1859-61, pág. 259.
- ⁵ Una excelente colección de tales mapas correspondientes al Departamento de Marina de Cádiz puede encontrarse en GÓMEZ CRUZ, Manuel: *Atlas histórico-forestal de Andalucía*, Universidad de Granada y Agencia el Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 1992, 73 pág., donde se reproducen 8 de estos mapas.
- ⁶ PASCUAL, Agustín: "Estudios forestales", *Revista forestal económica y agrícola*, III, Madrid, 1870, pág. 204. Pascual estudia la figura de Hennert y la que denomina "escuela prusiana" en las págs. 201-205. Las obras de Hennert citadas por Pascual son *Instruction für Ingenieure, Anleitung zur taxation der preussihen Forsten* (1787) y *Anweisung zur taxation der Forste, nach den hierüber ergangenen und bereist in vielen Forsten in Ausübung gebrachten königl.* (1791).
- ⁷ PASCUAL, 1870, pág. 387.
- ⁸ PASCUAL, 1870, pág. 438.
- ⁹ PASCUAL, 1870, págs. 441-443.
- ¹⁰ Estas noticias están tomadas de PARRA DEL RÍO, M^a Dolores: *Los "Planos Geognósticos de los Alpes, la Suiza y el Tirol" de Carlos de Gimbernat*, Madrid, Doce Calles, 1993, pág. 180-181.
- ¹¹ PARRA, 1993, pág. 135. La obra de Humboldt en la que se hacen consideraciones sobre la representación coloreada de los mapas geognósticos se titula *Introducción a la Pasigrafía Geológica*, cuyo contenido se halla explicado en RÍO, Andrés Manuel del: *Elementos de Orictognosia o del conocimiento de los fósiles dispuestos según los principios de A. G. Werner*, Madrid, Universidad Complutense 1985 (edición facsímil del original publicado en 1795-1905). En cuanto a la unificación de criterios de coloración, se encuentran en JAMESSON, Robert: "On colouring geognostical maps", *Memoirs of the Wernerian Natural History Society*, I, 1811, págs. 149-161. Las referencias bibliográficas están tomada de PARRA, 1993.
- ¹² PASCUAL, 1852-55, t. IV, pág. 547.
- ¹³ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de: *Ordenación y valoración de montes*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1883, pág. 58.
- ¹⁴ Una reseña biográfica de Francisco García Martino puede encontrarse en ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles. Ilmo. Sr. D. Francisco García Martino", *Revista de Montes*, XXIII, Madrid, 1899, págs. 197-200.
- ¹⁵ La fecha de regreso debe situarse aproximadamente en el mes de marzo de 1859, puesto que con fecha 9 de marzo el Ministerio de fomento mandó un escrito al Director General de Agricultura en el que se señala que, dada la escasez de ingenieros en la Península y las necesidades del servicio, se daba por concluida la estancia en Alemania de García Martino y de Ramón Xérica (Archivo General de la Administración, caja 1547). Por otra parte, García Martino, en un escrito de 1 de enero de 1959, había solicitado una prórroga a su estancia en Alemania, que terminaba oficialmente en abril de 1859, y que, claro está, no le fue concedida (véase **anexo II.2**).
- ¹⁶ El examen de final de carrera de Francisco García Martino (**anexo II.1**) es una buena muestra de ello.
- ¹⁷ *Actas de la Comisión y Junta General de Estadística, 1856-1863*, reunión del 13 de julio de 1863.
- ¹⁸ Ramón de Xérica (1829-1875) desarrolló la mayor parte de su actividad en los distritos forestales. En las dos reseñas biográficas que se han consultado (ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles. Excmo. Sr. D. Ramón Xérica e Idígoras", *Revista de Montes*, XXIII, Madrid, 1899, págs. 147-148; "Necrológica", *Revista forestal, económica y agrícola*, VIII, Madrid, 1875, págs. 577-579), solo en la última se menciona su paso por la Junta de Estadística. Los sucesivos destinos de Xérica, entre 1859 y 1869 fueron los siguientes: Distritos de Cáceres y Logroño, Dirección general de Consumos, Distrito de Salamanca, Junta general de Estadística,

Distrito forestal de las Provincias Vascongadas y Navarra. En 1869 fue nombrado director de la Escuela de Montes.

¹⁹ PASCUAL, Agustín: *Rapport sur l'état, l'organisation et le progrès de la statistique en Espagne*, Madrid, Imprimerie de T. Fortanet, 1872, pág. 13.

²⁰ COMISIÓN DE ESTADÍSTICA GENERAL DEL REINO: *Anuario estadístico de España correspondiente a los años 1859 y 1869*, Madrid, 1860, págs. XXII-XXIII.

²¹ *Actas de la Comisión y Junta General de Estadística, 1856-1863*, reunión del 7 de diciembre de 1862.

²² PASCUAL, 1859-61, pág. 260.

²³ Agustín Pascual define el *apeo de rodales* de la siguiente manera: "El apeo de los rodales contiene la extensión de todas las partes de que se compone el monte, y da por resultado el conocimiento de la cabida del terreno forestal, o sea del terreno que se puede destinar a la producción de monte, y de la extensión del terreno inforestal, o sea del terreno que no se puede destinar a este objeto, por ser árido, o por estar destinado a otros usos, como caminos, ríos, etc." (PASCUAL, 1852-55, t. 4, pág. 547).

²⁴ No ha sido posible disponer de una copia del plano de rodales de La Garganta. La descripción del mismo se ha hecho a partir de la reseña del mismo contenida en JORDANA, José: *Apuntes bibliográfico-forestales*, Madrid, Manuel Minuesa, 1875, pág. 77. En cuanto a las informaciones sobre los planos no publicados, han sido obtenidas de diferentes documentos consultados en el Archivo General de la Administración (véase **anexo II.7**)

²⁵ *Actas de la Comisión y Junta General de Estadística, 1856-1863*, reunión del 27 de abril de 1863.

²⁶ *Actas de la Comisión y Junta General de Estadística, 1856-1863*, reunión del 16 de marzo de 1861.

²⁷ *Actas de la Comisión y Junta General de Estadística, 1856-1863*, reunión del 13 de julio de 1863.

²⁸ Estos mapas han sido objeto de un interesante estudio por parte de Raquel González Pellejero, geógrafa de la Universidad de Cantabria. El mérito de este trabajo, el primero que sepamos específicamente dedicado a la cartografía forestal, no impide que discrepemos con algunas de las afirmaciones que en el mismo se hacen, especialmente en su parte final. Véase al respecto, GONZÁLEZ PELLEJERO, Raquel: "Los primeros mapas modernos de vegetación en España: los bosquejos dasográficos de Asturias y Santander", *Eria*, 1992, págs. 5-19.

²⁹ FLAHAULT, Ch.: "Au sujet de la Carte botanique, forestière et agricole de France, et des moyens de l'exécuter", *Annales de Géographie*, t. V, 1895-96, pág. 449-457.

³⁰ "Beaucoup de nos montagnes sont tellement dépouillées qu'on pourrait croire qu'elles n'ont jamais été couvertes de végétation. Il faut alors faire une véritable reconstitution. Les espèces qui ont été les plus précieuses à l'homme ont été détruites les premières. Les autres ont été entraînées successivement dans cette ruine; mais on trouve encore pourtant quelques-uns des éléments normaux des associations primitives; grâce à eux nous pouvons les reconstituer, comme on restaure, grâce à quelques pierres et à quelques débris, l'architecture d'un monument ruiné.

Grâce a cette enquête, le botaniste pourra, nous osons l'affirmer, indiquer au forestier chargé de rétablir l'ordre dans la nature que était cet ordre avant que l'homme ne l'eût troublé, et lui tracer le programme définitif vers lequel il devra tendre à travers les opérations transitoires destinées à refaire un sol à la montagne et à lui rendre la vie." (FLAHAULT, 1895, págs. 456-457).

³¹ GONZÁLEZ PELLEJERO, 1992, pág. 16.

³² Creemos que esta es la explicación a la contradicción señalada por González Pellejero entre datos numéricos y representación cartográfica (págs. 16-17)

³³ GONZÁLEZ PELLEJERO, 1992, pág. 8. La obra a que se refiere González Pellejero es LAMADRID, Matias: *Memoria sobre los grandes montes y demás riqueza de Liébana*, Burgos, 1836, 139 págs.

³⁴ NADAL, Francesc, URTEAGA, Luis y MURO, J. Ignacio: "Reconocer el territorio, medir la propiedad y evaluar los recursos: la Junta General de Estadística y la cartografía temática en España (1856-1870)", en *La Geografía hoy. Textos, historia y documentación*, Barcelona, Suplementos Anthropos, 1994, pág. 68.

³⁵ PASCUAL, 1872, pág. 13.

³⁶ PASCUAL, 1872, pág. 13.

³⁷ GARCÍA MARTINO, Francisco: *Escrito de Francisco García Martino, jefe de la Comisión del Mapa Forestal de la Península, al Ministro de Fomento, de 2 de noviembre de 1871, dando cuenta del desarrollo de los trabajos del Mapa Forestal y otras cuestiones*, Archivo General de la Administración Civil del Estado, Alcalá de Henares, Fondo Agricultura, Caja 1547. Véase **anexo II.8**.

³⁸ PASCUAL, 1872, pág. 13.

³⁹ PASCUAL, 1872, pág. 14.

⁴⁰ GARCÍA MARTINO, 1871.

⁴¹ COELLO, Francisco: "Memoria sobre el estado actual de los trabajos geográficos", *Boletín de la Sociedad Geográfica de Madrid*, I, 2, Madrid, 1876, pág. 128.

⁴² COELLO, 1876, págs. 128-129.

⁴³ MINISTERIO DE FOMENTO: "Memoria (febrero de 1881 - noviembre de 1882)", *Revista de Montes*, VII, Madrid, 1883, págs. 429-430.

⁴⁴ MINISTERIO DE FOMENTO, 1883, pág. 429.

⁴⁵ ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles.- Ilmo. Sr. D. Francisco García Martino", *Revista de Montes*, XXIII, Madrid, 1899, págs. 199-200.

⁴⁶ CUERPO DE INGENIEROS DE MONTES: *Exposición Universal de Barcelona 1888. Catálogo razonado de los objetos expuestos por el Cuerpo de Ingenieros de Montes*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1888, págs. 9-11. En tal Catálogo hay varias reproducciones de mapas forestales, no siempre coincidentes pues al parecer hubo varias ediciones diferentes, así como otro tipo de ilustraciones.

⁴⁷ "Exposición forestal en la universal de Barcelona", *Revista de Montes*, XII, Madrid, 1888, págs. 165-166.

⁴⁸ Concretamente se tiene noticias del mapa de la provincia de Valladolid (probablemente el *Bosquejo dasográfico y estadístico*) publicado en 1888, hoy en manos de un particular.

⁴⁹ ROMERO, Eladio: "Prólogo" a CEBALLOS, L. y MARTÍN BOLAÑOS, M.: *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1930, pág. VI.

⁵⁰ En 1946, con motivo del 75 aniversario de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Luis Crespi Jaime publicó en el tomo extraordinario editado con motivo del acontecimiento un artículo titulado "Preocupaciones a favor del castaño", en el que puede leerse:

"Existe, pero inédito, un mapa forestal de España. Como documento histórico es lamentable la vida ociosa que se le ha dado. Sus errores serían siempre estímulos para la controversia, que hartamente necesitamos que está de impulsos creadores. Soy, sin embargo, un decidido defensor de esas obras generales y de los documentos y revistas que ha creado la España del siglo XIX. Son mucho mejores de lo que frecuentemente se cree, y es lamentable que no haya biblioteca para ellas y que vivan diseminadas, con riesgo de extinguirse, sin rendir el provecho que pueden dar. Pasan los años y nuevos puntos de vista hacen verosímiles, cuando no exactas, muchas cosas que considerábamos irremisiblemente equivocadas.

Me permito rogar que este mapa se publique antes que se pierda. Y si en torno del mapa aparecieran trabajos impugnándolo, tanto mejor, que buena falta nos hacen para saber las líneas generales de la geografía forestal española. Después vendrán las rectificaciones de detalles y, por último, el mapa que todos deseamos, el actual. Lo que nosotros no hagamos tendrán que hacerlo los extraños." (CRESPÍ, Luis: "Preocupaciones a favor del castaño (*Castanea sativa*) Miller", en *Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del LXXV aniversario de su fundación*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1949, pág. 224).

Aunque Crespi no da detalles sobre el mapa, su referencia al siglo XIX da pie a suponer que se trata de uno de los trabajos de la Comisión del Mapa forestal, probablemente el peninsular a escala 1:500.000. Y si se conservaba éste, es también probable que existieran, y probablemente aún existan, los demás trabajos originales de la Comisión. Otra cuestión es saber donde.

⁵¹ IBÁÑEZ DE IBERO, Carlos: "Prólogo" a la *Reseña Geográfica y Estadística de España*, Madrid, Imprenta de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, 1888, págs. V-XIX.

⁵² INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO: *Reseña Geográfica y Estadística de España*, Madrid, Imprenta de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico, 1888, págs. 141-147.

- ⁵³ INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO, 1888, pág. 147-151.
- ⁵⁴ "El presupuesto de los montes públicos", *Revista de Montes*, XI, Madrid, 1887, págs. 290-291.
- ⁵⁵ FERNÁNDEZ ALMAGRO, Melchor: *Historia política de la España contemporánea. 2.- 1885/1897*, Madrid, Alianza Editorial 1969, págs. 33-34.
- ⁵⁶ OLAZÁBAL, Lucas de: "Don Agustín Pascual", *revista de Montes*, IX, Madrid, 1885, págs. 33-50.
- ⁵⁷ DIRECCIÓN GENERAL DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA, AGRICULTURA E INDUSTRIA: "Disposición de 8 de noviembre de 1877 creando la Comisión de rectificación del Catálogo de montes públicos".
- ⁵⁸ ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles.- Excmo. Sr. d. Antonio Campuzano y Brochowski", *Revista de Montes*, XXIII, Madrid, 1899, pág. 92.
- ⁵⁹ CASTEL, Carlos: "Discurso pronunciado por el Ingeniero D. Carlos Castel, combatiendo el cap. XIX del presupuesto del Ministerio de Fomento. (Sesión del 14 de junio de 1887)", *Revista de Montes*, XI, Madrid, 1887, págs. 308-322.
- ⁶⁰ *Actas de la Comisión y Junta general de Estadística, 1856-1863*, reunión del 15 de abril de 1863. El resultado de este encargo fue JUNTA GENERAL DE ESTADÍSTICA: *Censo de la Ganadería en España, según el recuento verificado en 24 de Setiembre de 1865*, Madrid, Imprenta de Julian Peña, 1868, IX-LII + 224 págs. La interesante introducción al Censo (págs. IX-LII) se debe a Agustín Pascual, donde, como era su costumbre, da una amplia muestra de su erudición.
- ⁶¹ BOSCH Y JULIÁ, Miguel: *Memoria sobre la inundación del Júcar en 1864, presentada al Ministerio de Fomento*, Madrid, Imprenta Nacional, 1866, XXXI-424 págs. + 2 mapas y perfiles.
- ⁶² LAGUNA, Máximo: *Memoria de reconocimiento de la Sierra de Guadarrama, bajo el punto de vista de la repoblación de sus montes*, Madrid, Imprenta Nacional, 1864, 47 págs. Una reedición posterior (Madrid, Moreno y Rojas, 1881) no incorpora el mencionado croquis.
- ⁶³ La información está tomada de JORDANA, José: *Apuntes bibliográfico-forestales*, Madrid, Minuesa, 1875, págs. 142-143, en donde se describen con detalle estos mapas.
- ⁶⁴ JORDANA, J., 1875, págs. 258.
- ⁶⁵ UGALDEZUBIAUR, Santiago: *Memoria estadística de la provincia de Manila*, Madrid, Moreno y Rojas, 1880, 48 págs. Probablemente el mapa de que debía acompañarla no llegó a imprimirse, aunque sin duda existió en forma manuscrita.
- ⁶⁶ UGALDEZUBIAUR, 1880, pág. 40-41.
- ⁶⁷ GUILLERNA, Cesar de: "La parte forestal de la Exposición general de Filipinas", *Revista de Montes*, XI, Madrid, 1887, pág. 363.
- ⁶⁸ REIG PALAU, José: *El Valle de Arán*, Lérida, s.e, s.a., 131 pág. + 1 mapa. El prólogo lleva fecha de 20 de noviembre de 1895, y en el indica haber consultado trabajos de E. Reclus, Franz, Schrader, Levasseur, Vallon, de Saint Saux, Gourdon, Moner, Vidal, Verdagner y Madoz. El índice es el siguiente:
 Prólogo; I.- Antecedentes históricos; II.- Situación, límites y superficie; III.- Orografía; IV.- Hidrografía; V.- Fisonomía general del Valle de Arán; VI.- Clima; VII.- Población, carácter, usos y costumbres de los araneses; VIII.- Producciones, industria y comercio; IX.- Mejoras.
- ⁶⁹ BOLÓS, Oriol de: *La cartografía de la vegetación en los Pirineos*, Zaragoza, C.S.I.C., 1950, pág. 6.
- ⁷⁰ NADAL, Frances y URTEAGA, Luis: "Cartografía y Estado. Los mapas topográficos nacionales y la estadística territorial en el siglo XIX", *Geo Crítica*, núm. 88, Universidad de Barcelona, 1990, apéndice, págs. 77-91.
- ⁷¹ OLAZÁBAL, Lucas de: *Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya*, Madrid, Memorias de la Real Academia de Ciencias, 1856. Además de la *Carta geológica de la provincia de Vizcaya*, contiene también dos mapas botánicos, de las inmediaciones de Durango y de las inmediaciones de Bermeo, en los que vienen representadas las gramíneas, leguminosas y crucíferas.
- ⁷² CASTEL Y CLEMENTE, Carlos: *Descripción física. geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara*, Madrid, Imprenta y fundición de Manuel Tello, 1881, 270 págs. + 1 mapa. Este texto fue publicado originariamente por el *Boletín del Mapa Geológico de España*.

⁷³ El proceso técnico seguido para la elaboración de estos proyectos está detalladamente explicado en CASTEL, Carlos: "El Valle de Iruelas. Cartas desde las márgenes del Alberche", *Revista de Montes*, VIII, Madrid, 1884, págs. 316-320, 365-370, 446-451, 493-497.

⁷⁴ "Instrucciones para el servicio de las Ordenaciones de los montes públicos", en MARTÍNEZ ALCUBILLA, Marcelo: *Diccionario de la Administración española*, Madrid, t. XI, págs. 551-559.

⁷⁵ Por ejemplo, INCHAURRANDIETA, José R.: "Errores observados en la aplicación del Método de 'Ordenar transformando' prescrito en las Instrucciones de 31 de diciembre de 1890", *Revista de Montes*, XX, Madrid, 1896, págs. 225-232, 249-24.

⁷⁶ JUDEICH, Federico *La Ordenación de montes*, Madrid, 1913-1917, 2 vols. La traducción de esta obra se debe a Eduardo Herbella, siendo publicada en tirada aparte por la *Revista de Montes*.

⁷⁷ Luis Ceballos señala que el mapa de Santiago Olazábal se hallaba depositado en la Escuela de Montes y fue destruido en el incendio de la misma en 1936. El de Fernando Baró formaba parte del trabajo presentado por este ingeniero al Congreso de Silvicultura de Roma de 1926, con el título de "Bosquejo geográfico forestal de la Península Ibérica" e incluía además en mapa de suelos y otro de climas forestales. Véase CEBALLOS, Luis: *Mapa forestal de España*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1966, "Introducción".

⁷⁸ ROMERO, Eladio: "Prólogo", a CEBALLOS, Luis y MARTÍN BOLAÑOS, Manuel: *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1930, pág. VIII.

⁷⁹ Por ejemplo tales estudios llevaban por subtítulo "trabajo que se publica como complemento al Mapa forestal de la misma", y más detalladamente sus autores especificaban:

"Este libro constituye un complemento del MAPA FORESTAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA, cuya formación nos fue encomendada por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Dicho mapa y el catálogo de especies leñosas que insertamos al final de estas páginas, serían lo bastante para considerar debidamente cumplimentada la misión que de un modo oficial nos confiaron; pero tanto en el transcurso de nuestras herborizaciones por los montes de la provincia como en los trabajos concernientes al mapa, hemos encontrado motivo para efectuar múltiples observaciones y recopilar una serie de datos que será lamentable quedasen arrinconados en nuestro particular archivo, cuando pueden ser de gran utilidad a los forestales que actúen en la comarca y constituir al mismo tiempo una modesta contribución a los conocimientos sobre la vegetación de la misma" (CEBALLOS, Luis y VICIOSO, Carlos: *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Málaga*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1933, pág. 1.

⁸⁰ Concretamente el capítulo IV, "Clasificación fitogeográfica", en la que toman como modelo la de Emberger que, opinan, no ha sido "suficientemente divulgada entre los forestales" (nota en la pág. 45) y "que ha tenido la amabilidad de revisar estas páginas" (nota en la pág. 49). Véase CEBALLOS y VICIOSO, 1933.

⁸¹ CEBALLOS, Luis y ORTUÑO, Francisco: *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de las Canarias Occidentales*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1951, 465 pág., láminas + mapas

⁸² JORDAN DE URRIES, Jaime: *Mapa forestal de la provincia de Lérida*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1954, 140 pág., láminas + 8 mapas.

⁸³ COMISIÓN DE LA FLORA FORESTAL ESPAÑOLA: *Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1869 y 1870*, Madrid, Tipografía del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, 1872, pág. 42.

⁸⁴ LAGUNA, Máximo y ÁVILA, Pedro de: *Flora forestal española, que comprende la descripción de los árboles, arbustos y matas que se crían silvestres o asilvestrados en España, con breves notas y observaciones sobre el cultivo y aprovechamiento de los más importantes, y con láminas que los representan*, Madrid, Imprenta del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, 1883, 372 págs. (Primera parte) y 1890, 459 págs (segunda parte. Atlas de la primera parte: Madrid, 1884 (40 láminas); atlas segunda parte: Madrid, 1890 (40 láminas).

⁸⁵ LAGUNA, Máximo: "Caracteres de la flora española", *Revista de Montes*, VIII, Madrid, 1884, pág. 141.

⁸⁶ LAGUNA y ÁVILA, 1883, pág. 10.

⁸⁷ COMISIÓN DE LA FLORA FORESTAL ESPAÑOLA: *Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1868 y 1869*, Madrid, Tipografía del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, 1870,

139 págs + ilustraciones; COMISIÓN DE LA FLORA FORESTAL ESPAÑOLA: *Resumen de los trabajos verificados por la misma durante los años de 1869 y 1870*, Madrid, Tipografía del Colegio Nacional de sordo-mudos y de ciegos, 1872, 199 págs. + ilustraciones.

⁸⁸ CASTEL, Carlos: "Bibliografía. - Flora forestal española", *Revista de Montes*, IX, Madrid, 1885, pág. 20.

⁸⁹ Puede encontrarse información sobre estas floras en CASTEL, 1885, págs. 20-21.

⁹⁰ LAGUNA, Máximo: *Progresos verificados en el conocimiento de la reproducción de los vegetales, y, en especial, en el de la fecundación de las plantas fanerógamas*, en RACEFN: *Discursos leídos ante la RACEFN en la recepción pública*, Madrid, 1875-1884, 32 págs.

⁹¹ LÁZARO E IBIZA, Blas: *Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la vida*, en RACEFN: *Discursos leídos ante la RACEFN en la recepción pública*, Madrid, 1897-1901, 76 págs. Contestación de Máximo laguna, págs. 80-96. Señalemos de paso que un año antes, en 1899, Carlos CASTEL también había ingresado en la Academia con un discurso titulado *Valor de los agentes que determinan la distribución de los vegetales en el globo*, en el que señalaba que "la lucha por la supervivencia y la invasión de las especies son dos hechos que influyen también poderosamente" en la distribución de las plantas. El discurso también fue contestado por Máximo Laguna.

⁹² CEBALLOS, Luis: "La Cátedra de Botánica de nuestra Escuela y la labor botánica de los forestales españoles", *Montes*, 100, Madrid, 1961, pág. 372.

⁹³ Entre otros, CEBALLOS, 1961, pág. 373.

⁹⁴ JAGOR, F.: *Viajes por Filipinas*, Madrid, Aribau y Cía, 1875, 400 págs.

⁹⁵ RODRÍGUEZ-FERRER, M.: *Naturaleza y Civilización de la grandiosa isla de Cuba, o estudios variados y científicos, al alcance de todos, y otros históricos, estadísticos y políticos*, Madrid, Imp. de J. Noguera, 1876, pág. XIV.

⁹⁶ VIDAL SOLER, Sebastián: *Memoria sobre el ramo de montes en las Islas Filipinas*, Madrid, Aribau y C^a, 1874, págs. 116.

⁹⁷ VIDAL SOLER, Sebastián: *Catálogo metódico de las plantas leñosas silvestres y cultivadas observadas en la provincia de Manila*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas, 1880, 48 págs.

⁹⁸ VIDAL SOLER, Sebastián: *Reseña de la Flora del Archipiélago filipino*, Manila, Bota y Compañía, 1883. No ha sido posible localizar esta obra, razón por la cual las referencias a la misma están tomadas del amplio extracto y parcial transcripción que de ella hace JORDANA, Ramón: *Bosquejo geográfico e histórico-natural del Archipiélago filipino*, Madrid, Imprenta de Moreno y rojas, 1885, apéndice B, págs. 445-461-

⁹⁹ VIDAL, 1883, en JORDANA, R., 1885, págs. 455-461.

¹⁰⁰ VIDAL SOLER, Sebastián: *Sinopsis de familias y géneros de plantas leñosas de Filipinas. Introducción a la Flora forestal del Archipiélago filipino*, Manila, Establecimiento Tipo-litográfico de Chofré y C^a, 1883, pág. IX. La obra consta de un volumen de texto de 412 págs y un volumen formada con el atlas conteniendo las láminas que representan las principales especies forestales.

¹⁰¹ VIDAL, 1883, *Sinopsis...*, pág. VII.

¹⁰² VIDAL, 1883, *Sinopsis...*, pág. XI.

¹⁰³ VIDAL SOLER, Sebastián: *Phanerogamae Cumingianae Philippinarum*, Manila, Establecimiento Tipo-litográfico de M. Pérez, 1885; *Revisión de las plantas vasculares filipinas*, Manila, Establecimiento Tipo-litográfico de M. Pérez, 1886, 454 págs.

¹⁰⁴ VIDAL, 1886, pág. IV.

¹⁰⁵ VIDAL, 1886, pág. 4.

¹⁰⁶ VIDAL, 1886, pág. 31.

¹⁰⁷ WILLKOMM, Heinrich Moritz: *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1896, págs. 18-19.

CAPÍTULO 5

ENTRE DOS SIGLOS: BOTÁNICA, MICROSCOPIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA EN LA OBRA DE JOAQUÍN MARÍA DE CASTELLARNAU

En noviembre de 1864, recién terminado el bachillerato en el Instituto de Tarragona, llegaba al castillo-palacio de Villaviciosa de Odón (Madrid) Joaquín M^a de Castellarnau, cuando apenas contaba 16 años de edad. El joven tarraconense iba con la intención de participar en los exámenes de ingreso en la Escuela Especial de Ingenieros de Montes allí instalada desde su creación en 1848, el año del nacimiento de Castellarnau.

La Escuela de Montes debió parecerle un buen lugar donde dar salida a sus tempranas inquietudes de naturalista, quizás surgidas en los años infantiles cuando se extasiaba contemplando los restos de la colección de plantas exóticas que se guardaban en casa de su tío, Cayetano Martí, y que habían sido reunidas por el abuelo de éste, Antoni de Martí y Franqués, uno de los más distinguidos científicos ilustrados españoles. El joven debió ver en la Escuela el prestigio de la tradición naturalística alemana, cuya Cátedra de Botánica desempeñaba Miguel Bosch y Juliá, sin duda conocido en los ambientes ilustrados de Tarragona por haber desempeñado allí el cargo de Comisario de Montes hasta su pase a la Escuela en 1849¹.

En agosto de 1865 se realizaron los exámenes de ingreso, en los que participaron una veintena de aspirantes, quedando Castellarnau en el puesto número tres. Al siguiente año, al terminar el curso ocupaba ya el primer lugar, que no abandonaría durante toda la carrera, cuyos exámenes

finales realizó en septiembre de 1870, entrando en el escalafón del Cuerpo con el número uno de su promoción.

La figura de Castellarnau presenta un especial interés por varias razones. Por una parte, en cuanto a su personalidad científica, una de las más destacadas no sólo del Cuerpo de montes sino del conjunto de la ciencia española de su época; por otra, su larga vida -casi coincidente cronológicamente con el período tratado en esta tesis-, que con sus 95 años le permitió ser partícipe, y en ocasiones protagonizar, una parte importante de los acontecimientos de más relieve de la historia del Cuerpo forestal, en el que recorrió toda la escala jerárquica.

Finalmente, su doble vinculación a una corporación técnica y al mundo científico le confiere especial relevancia para el estudio de las relaciones entre estos dos ámbitos del conocimiento, en ocasiones sujetos a tensiones considerables y que, en el caso de los ingenieros de montes, a menudo tuvieron que ver con las características de su estructura corporativa. Sobre esta última cuestión, la figura de Castellarnau permite hacer una primera aproximación, que será desarrollada con más detalle y general en la tercera parte de la tesis.

Itinerario vital de un "místico de la ciencia".

En las obras de historia de la ciencia española poco frecuentemente se cita el nombre de Castellarnau² o, cuando lo hacen, es sumamente a la ligera y entre múltiples imprecisiones³. Sin embargo, Castellarnau fue una destacada figura en la ciencia hispana entre aproximadamente las dos últimas décadas del pasado siglo y la Segunda República, es decir, durante prácticamente medio siglo. Seguramente este hecho es debido en parte a las enormes lagunas existentes en el conocimiento de la ciencia hispana, pero también al hecho de que los que se han ocupado de ella han orientado sus investigaciones, lógica pero sesgadamente, hacia la ciencia institucionalizada, dejando frecuentemente al margen aquellas aportaciones desarrolladas fuera o en los límites de tal marco, como es el caso de este ingeniero forestal durante una parte substancial de su vida.

En una época en que la investigación se desarrolló cada vez más en el seno de la Universidad o de instituciones especializadas, el caso de Castellarnau es atípico y sólo explicable por las peculiares circunstancias con que tropezó la ciencia española en su desarrollo. Estas "peculiares" circunstancias hicieron, por ejemplo, que aportaciones importantes como la de Castellarnau lo fueran a pesar de la institución que debería haberlas potenciado y que la burocracia corporativa llegara a frustrar en ocasiones la continuidad de las tareas en programas de investigación de indudable importancia.

Castellarnau fue un enamorado de la investigación, un "místico de la ciencia" como el mismo le gustaba denominarse⁴. El carácter puntero de algunas de sus aportaciones -en microscopía en especial- en la línea de lo más avanzado que se hacía a escala mundial, no quita que como investigador responda más al modelo de siglos anteriores, por ejemplo de la ciencia romántica, que al de la ciencia moderna institucionalizada, opción forzada, como ya se ha señalado, y a la vez frustrante. Aunque quizás este talante tal vez tampoco estuviera muy alejado de su propia tradición familiar, marcada por la destacada personalidad de Antonio Martí Franqués, y por su valoración de la figura del "naturalista", que defenderá durante toda su vida.

En la vida intelectual de Castellarnau pueden distinguirse tres períodos bastante definidos y que marcan tres opciones claras en su actividad. El primero de ellos, entre finales de la década de 1870 y 1900, se caracterizó por su actividad en el terreno de la investigación en histología vegetal y la introducción de nuevas técnicas en microscopía. El segundo, comprendido entre principios de siglo y 1913, fecha de su ingreso en la Academia de Ciencias, vino marcado por su abandono de la actividad en la investigación directa y su dedicación a tareas burocráticas en el Cuerpo de Ingenieros de Montes, donde progresivamente ocupará los cargos de mayor nivel en el escalafón. Finalmente el tercer período, que abarca hasta su muerte en 1943 pero que intelectualmente puede considerarse que finalizó en 1934, lo dedicó fundamentalmente dedicado a reflexionar sobre problemas teóricos de la filosofía de la ciencia en el campo de la biología. Estos tres períodos se reflejan claramente en su producción escrita, tal como puede verse en los **gráficos 5.1 y 5.2**.

Gráfico 5.1

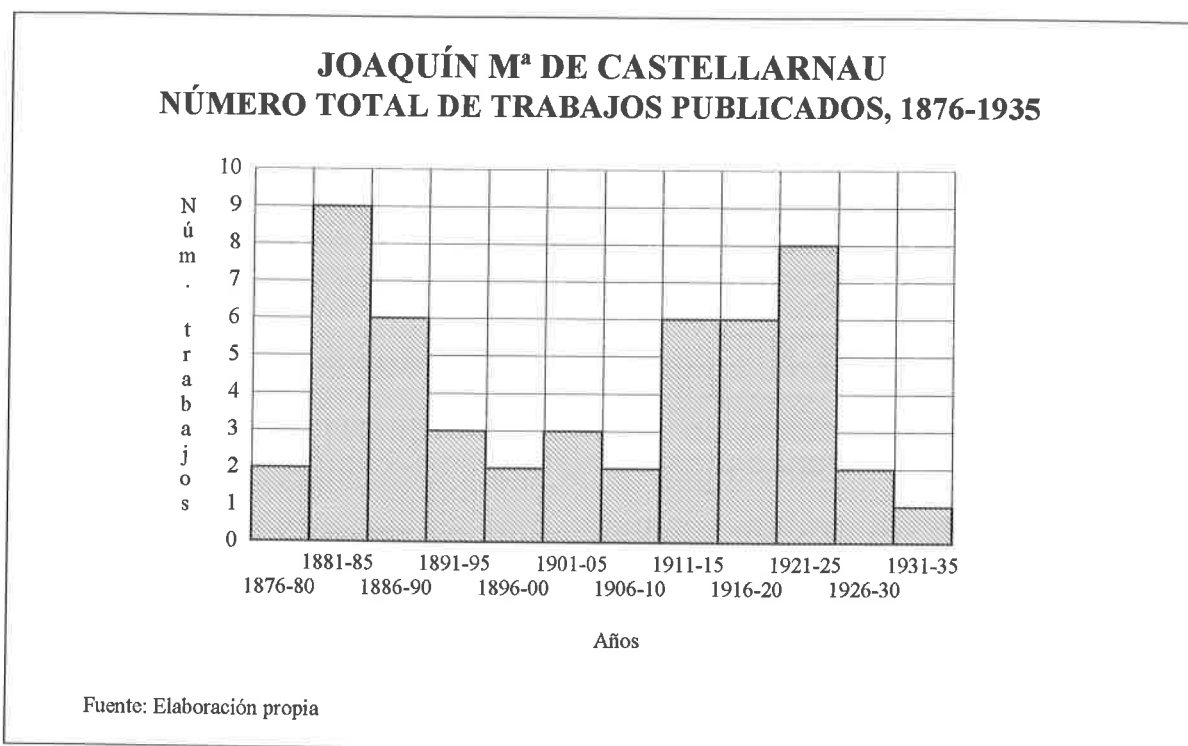
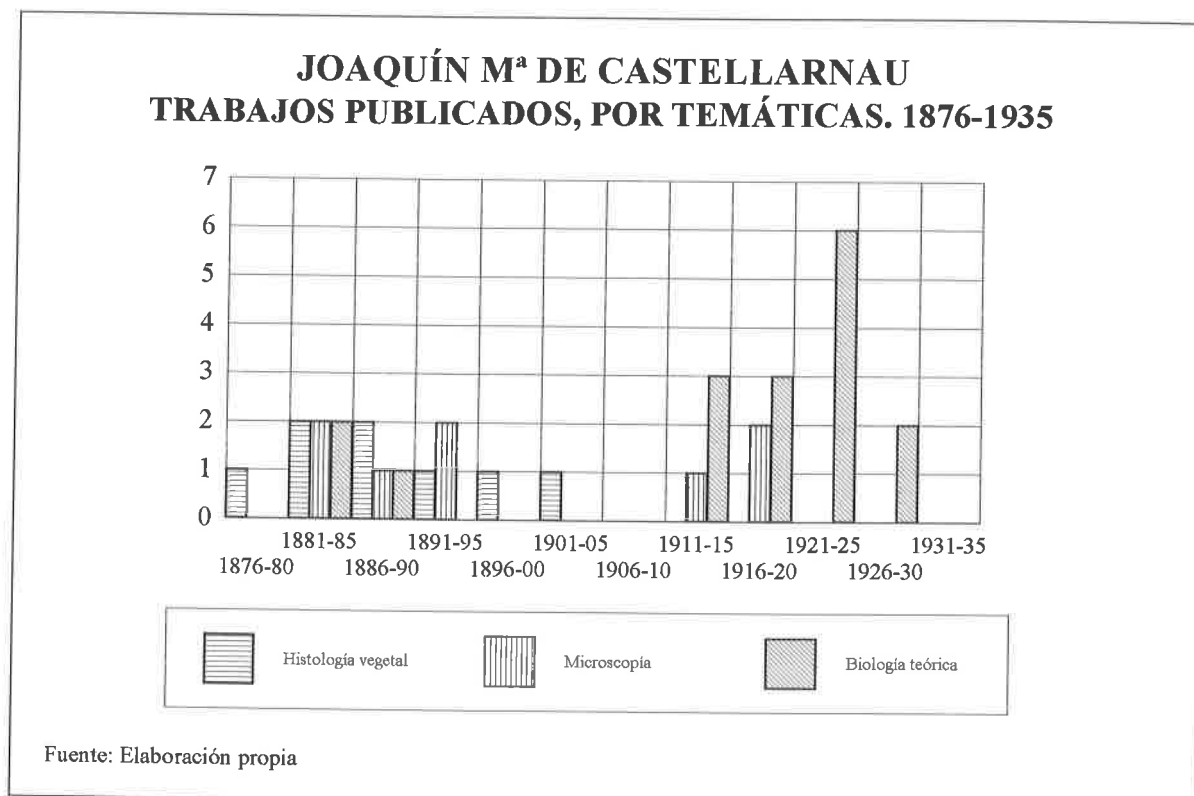


Gráfico 5.2



El hueco que en los gráficos puede observarse durante la primera década del siglo, que en lo fundamental responde a vicisitudes de tipo personal, no por ello deja de relacionarse con problemáticas más globales. Por una parte, con la crisis general sufrida por las teorías darwinistas en esta época, que lo afectaron de forma directa, y, por otra, el fuerte descenso del nivel intelectual del Cuerpo de Montes también en este período. De todo ello nos ocuparemos en su momento.

Un forestal entre zoólogos.

En otoño de 1870, Castellarnau recibió el título de Ingeniero de montes de manos de José Echegaray, entonces Ministro de Fomento y con cuya figura coincidió en momentos cruciales de su vida. Fue destinado a Huesca, donde estuvo escaso tiempo, y luego sucesivamente a Lérida y Segovia. Finalmente, en 1872 se incorporó a la "Comisión para el Servicio en el Pinar de Valsain", en el Real Sitio de San Ildefonso, perteneciente al patrimonio real. Ahí fue propiamente donde empezó la vida científica de Castellarnau, estableciendo de una serie de relaciones claves para su vida. Por una parte, conoció al también forestal Rafael Breñosa, su colaborador y amigo más íntimo para el resto de la vida y que llegaría a ser una figura puntera de la cristalografía española. Igualmente, entabló una cordial relación con la familia real y particularmente con Alfonso XII, a la que servía de guía en sus excursiones por el Pinar. Finalmente, en Segovia conoció a Luisa Contreras y Tomé, sobrina de la Marquesa de Lozoya, con la que se casará en 1875.

El Pinar de Valsain se prestaba como pocos lugares para el desarrollo de las inquietudes naturalistas del joven forestal. El lugar era frecuentemente visitado por destacados científicos de la época y allí es donde Castellarnau estableció sus primeras relaciones con naturalistas de renombre: Francisco Martínez y Sáez, Serafín de Uhagón, Eduardo Boscá, Francisco Quiroga, Laureano Calderón, José Macpherson, Laureano Pérez Arcas, entre otros, vinculados la mayoría a la recién creada Sociedad Española de Historia Natural. A instancias de Pérez Arcas, uno de los fundadores de la Sociedad, debe Castellarnau la publicación de su primer trabajo, el *Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso*⁵, inicial expresión de sus preocupaciones naturalísticas.

Sin embargo, su actividad investigadora futura tampoco será exactamente la que sugería el contenido de su primer trabajo. El *Estudio ornitológico*, respondía a una concepción básicamente sistemática, de corte "exclusivamente linneano"⁶, en la línea de lo que se había hecho hasta la época pero que ya no le satisfacía plenamente. Su cambio de orientación, como el mismo señala, vino dado por la casualidad: en Barcelona se sintió impulsado a comprar un microscopio que pudo contemplar en una tienda, lo que "llevó a mi ánimo el deseo de penetrar un poco más adentro en el conocimiento de los seres vivos, investigando su estructura y su modo de vivir"⁷. Sucedió esto en 1875, en una época en que los microscopios se utilizaban casi exclusivamente como adorno en las vitrinas de los laboratorios de las Universidades españolas, como señala Ramón y Cajal en sus Memorias. Castellarnau, en solitario, se dedicó al aprendizaje del manejo de microscopio en las horas libres de sus ocupaciones en el Pinar de Valsain y a su aplicación al estudio de los tejidos vegetales, que consideraba de importancia para su profesión de forestal. A partir de este momento, la óptica microscópica y la histología vegetal absorberán durante muchos años la mayor parte de su atención.

El primer fruto de su nueva orientación fue la publicación en 1880 del *Estudio micrográfico del tallo del pinsapo (Abies Pinsapo, Boiss.)*⁸, seguido en 1883 del *Estudio micrográfico del sistema leñoso de las Coníferas españolas, y en particular del género Pinus*⁹, verdaderas innovaciones tanto por el enfoque metodológico como en las técnicas microscópicas utilizadas en la elaboración de los mismos¹⁰

La labor de Castellarnau se había desarrollado totalmente en solitario hasta entonces, sin ningún contacto directo con otros investigadores dedicados a trabajos parecidos. La sentida necesidad de estas relaciones le llevó a solicitar un permiso para desplazarse a Italia, para estudiar los procedimientos de investigación microscópica desarrollados en la prestigiosa Estación Zoológica de Nápoles, de la que tenía noticias a través de unos artículos publicados en el *American Naturalist* de Filadelfia. La autorización le fue concedida y durante los tres primeros meses de 1883 se integró en la vida científica de la Estación.

Ésta, al igual que otras existentes en diversos países, respondía al extraordinario interés que desde mediados de siglo se había desatado por el estudio de la fauna y flora de los mares.

Destacados naturalistas, como Milne-Edwards, Quatrefages, Forbes, Huxley, Müller o el mismo Haeckel, entre muchos otros, dedicaron especial atención a la vida marina, donde esperaban poder encontrar respuestas a los múltiples interrogantes que presentaba la evolución de las especies biológicas. El interés por esta clase de estudios llevó a la creación de unas instituciones especializadas, las Estaciones Zoológicas, con la finalidad de llevar a cabo investigaciones detalladas, en especial en el campo de la anatomía comparada, la embriología y el desarrollo de nuevas técnicas microscópicas. Al mismo tiempo estas Estaciones funcionaban como centro de formación de los nuevos zoólogos¹¹.

Entre las Estaciones que se fueron creando en los diferentes países, sobre todo durante las tres últimas décadas del siglo, la más prestigiosa fue la Estación Zoológica de Nápoles, creada en 1874 por el discípulo de Haeckel, A. Dohrn, que contó para ello con el apoyo moral de la élite científica de entonces -Darwin, Huxley, Bois-Reymond, Gegenbaur, Haeckel, Helmholtz, Leuckart, Vogt, Virchow,...- y con la contribución económica de diferentes países -Italia, Alemania, Inglaterra, Rusia, Suiza, Estados Unidos, etc.- lo que le imprimió un decidido carácter internacional¹². Muestra de ello es que entre 1874 y 1882 tuvieron *mesa de estudio* en la Estación 209 naturalistas; durante la estancia de Castellarnau, había 22 *mesas* ocupadas por naturalistas de 16 países o instituciones científicas diferentes¹³. Años después, otros científicos españoles dispondrán de tales mesas con objeto de formarse de cara a la creación de la Estación de Biología Marina de Santander¹⁴.

Lo que sin duda atraía a Castellarnau de la Estación eran las técnicas de examen microscópico aplicables a los estudios morfológicos de carácter naturalístico. De hecho la mayor parte de las obras dedicadas a técnicas microscópicas estaban orientadas hacia los estudios médico-fisiológicos, de limitada aplicación al campo de las ciencias naturales. Castellarnau precisaba de una guía para sus investigaciones, y ésta

"difícilmente se hallará en la actualidad en otra parte mejor que en la Estación Zoológica de Nápoles. Por su carácter cosmopolita allí han llevado sus procedimientos especiales los sabios de los más distintos países, lo mismo de Europa que de América; se han examinado y comparado, se han visto los que eran buenos y los que debían desecharse, y después de larga práctica y experimentación se han adoptado los mejores."¹⁵

Durante los tres meses de su estancia en la Estación, Castellarnau se dedicó a observar los procesos técnicos utilizados por los investigadores, a visitar los laboratorios, a tomar notas y a

adquirir experiencia práctica. El resultado de todo ello quedó reflejado en el libro *La Estación Zoológica de Nápoles y sus procedimientos para la conservación y examen microscópico de los animales marinos inferiores*, impreso por Real orden en 1885, que consta de dos partes diferenciadas: la primera, dedicada a dar noticia histórica y a describir la Estación; en la segunda, expone los procedimientos, fórmulas de líquidos y métodos para su utilización en la técnica microscópica. En esta obra se introdujeron por primera vez en España diversos procedimientos, entre ellos el muy importante de la "inclusión en parafina", desarrollado en 1864 por Edwin Klebs y perfeccionado después por Paul Mayer¹⁶, uno de los siete investigadores fijos de la Estación durante la época de la estancia de Castellarnau, del cual éste debió aprender directamente la mencionada técnica. Otro de los conocimientos que el forestal se trajo de Nápoles fue la técnica fotomicrográfica, que aprendió del responsable del laboratorio fotográfico de la Estación, Petersen, que después perfeccionaría en compañía de Rafael Breñosa y de la que hizo un amplio uso en sus trabajos posteriores.

La obra, de la que se hizo una tirada de 600 ejemplares a cargo del Ministerio de Fomento, tuvo una repercusión importante, sobre todo gracias a su difusión a través de publicaciones científicas periódicas. La *Crónica Científica* de Barcelona la publicó en forma de artículos durante los años 1885 y 1886, y el Dr. Pelletan hizo que se tradujera al francés y se publicara en el *Journal de Micrographie* en estos mismos años. Esta atención respondía al hecho que el libro de Castellarnau era la primera exposición global de las técnicas utilizadas en la Estación Zoológica de Nápoles, lo que equivalía a decir lo más avanzado de la época en técnicas microscópicas.

En la Estación, Castellarnau entró también en contacto directo con las ideas evolucionistas de corte darwinista, en especial de la versión divulgada por Haeckel, del que Dohrn era discípulo. Castellarnau había leído la *Historia de la Creación Natural* del biólogo de Jena en 1879¹⁷, cuando el darwinismo comenzaba a conocerse en España¹⁸, despertando su entusiasmo. La estancia en Nápoles debió reforzar esta inclinación, como indica el hecho de que en esta época sus publicaciones vean la luz en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, caracterizada por sus tendencias liberales¹⁹, donde tenían buena acogida las nuevas teorías evolucionistas.

Es probable que el texto más explícitamente evolucionista de nuestro forestal sea un trabajo de 1888, publicado en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, titulado *Unidad del Plan generativo en el Reino Vegetal*. Este trabajo, del que sus biógrafos dan pocas referencias y que el propio Castellarnau menciona muy de pasada en sus *Recuerdos* -seguramente porque cuando fueron escritos sus puntos de vista sobre las teorías biológicas habían cambiado notablemente- tiene interés en la medida en que refleja sus primeros planteamientos teóricos al tiempo que muestra cuales eran sus primeras influencias intelectuales.

Castellarnau principia el trabajo con una crítica a la línea de pensamiento representada por Linneo, Cuvier y Agassiz, a la que considera incapaz de apreciar plenamente "la unidad de leyes que rigen las manifestaciones vitales", frente a la cual "una de las ventajas de la teoría evolutiva es presentar esa unidad como necesaria, y ligados por estrechos lazos, e íntimas relaciones, los diversos fenómenos que el universo revela a nuestros sentidos."²⁰ Considera que la teoría evolucionista -que él denomina "teoría de la selección y de la descendencia"- ha sido aceptada como la "más feliz y luminosa de cuantas hipótesis jamás hayan reinado en los vastos dominios de las ciencias naturales", siendo ésta la perspectiva desde la que pretende abordar el objeto de su trabajo: demostrar "que el plan orgánico en las Fanerógamas y Criptógamas es el mismo (...) en cuanto se refiera a la generación, exponiendo las leyes generales y unitarias que la rigen."²¹

En la escueta exposición de algunas de las ideas básicas del evolucionismo, Castellarnau deja entrever sus influencias haeckelianas. Así dice:

"La herencia y la adaptación, es decir, la facultad de transmitir las condiciones heredadas y adquiridas, por medio de la reproducción, y la facultad de adaptarse al medio con objeto de hacer más fácil la existencia, explican como han podido verificarse, con el auxilio del tiempo, las diferencias inmensas que se observan entre puntos distantes de una misma serie, y cuyas relaciones de común origen nos sería imposible apreciar, á no existir los términos intermedios que nos las ponen en evidencia."²²

En el párrafo pueden observarse ciertos ecos de corte lamarckiano -"transmitir las condiciones heredadas y adquiridas"- presentes en el pensamiento de Haeckel, concretamente en su *Morfología General*²³, a la cual más tarde se remite Castellarnau. Así, éste adopta la clasificación de los *plastidios* de Haeckel al igual que la noción de *cytoda*²⁴, constituyentes

básicos de las *móneras*, primer paso, según Haeckel, de la materia hacia la vida²⁵. De hecho en todo el texto del forestal hay ecos de la denominada "Ley biogenética fundamental" de Haeckel, que Dohrn había intentado fundamentar en sus trabajos sobre los crustáceos²⁶, de los que seguramente Castellarnau había tenido conocimiento directo en Nápoles.

Si Haeckel es la principal influencia en lo que se refiere a las concepciones biológicas, en cuanto a metodología en peso decisivo proviene de Claude Bernard. Siguiendo a éste, Castellarnau abandona el empirismo estricto y opta por el tipo de razonamiento que en la época se denominaba "deductivo"²⁷:

"Tal vez hubiera sido más conforme con el rigorismo metódico -dice Castellarnau- exponer primero los casos concretos para deducir de ellos las leyes generales; pero al proceder en sentido inverso no hago sino seguir el camino que conduce en las ciencias de la observación a determinar las leyes que rigen los fenómenos. Primero, por intuición vaga y por una especie de sentimiento, concebimos a priori la ley, y luego a posteriori la comprobamos viendo si los hechos concuerdan con ella. Aquí por ley de la generación entiendo la marcha general del fenómeno formulada de un modo abstracto, y aplicable a cada caso concreto que se examine; así pues mi trabajo desde ahora se reducirá a demostrar que las leyes generales antes expuestas concuerdan con la realidad de los fenómenos, y para ello preciso es examinar el proceso reproductivo en toda la serie vegetal, empezando por sus términos más sencillos."²⁸

El método positivista expresado en este párrafo, directamente inspirado en Claude Bernard, a quién cita, será otras de las influencias decisivas que modelaron su intelecto. En realidad será la influencia más permanente, pues mientras que con el tiempo se distanciaría de Haeckel y en general del darwinismo, en cambio siempre se mantendrá fiel al método de investigación postulado por Bernard. De hecho su fidelidad al método experimental bernardiano facilitó, como se verá, su evolución posterior hacia planteamientos cercanos al neovitalismo, con el que el pensamiento del fisiólogo francés tenía, muy a pesar de sus críticas, más de un punto de contacto.

La retina de la ciencia (imagen y verdad).

En sus primeros trabajos de histología vegetal, Castellarnau había señalado su intención primera de desarrollar unas investigaciones con finalidad práctica: escribir una descripción micrográfica del conjunto de maderas españolas utilizadas en la industria, elaborando una clave analítica que permitiera fácilmente la determinación de las especies²⁹. Y aunque en

principio tuvo que renunciar a esta idea, debido al inmenso trabajo que representaba y a la falta de medios a su disposición, continuó considerándola como el objetivo de su trabajo en cuanto forestal. Por esta razón, a su vuelta de Nápoles encaminó sus esfuerzos a buscar el lugar en el seno del Cuerpo donde podría desarrollarlo, hallando el destino más idóneo para ello en la *Comisión de la Flora forestal* que, bajo la dirección de Máximo Laguna, estaba entonces desarrollando sus trabajos.

No le fue fácil a Castellarnau conseguir el nuevo destino. En Valsain, donde desarrollaba su trabajo forestal, tuvo diversos enfrentamientos con el Intendente de la Casa Real, Fermín Abella, en relación al tipo de tratamiento que había de darse al Pinar, que él consideraba debía consistir en un "plan de mejoras y embellecimiento". Cuando el Intendente decidió construir un aserradero, opción vista por Castellarnau como de un "mercantilismo exagerado", tuvo con él "unas explicaciones algo vivas" a consecuencia de las cuales tuvo que dimitir³⁰. Su deseo manifiesto era ser destinado a la *Comisión de la Flora forestal*, pero fue nombrado Jefe del Distrito Forestal de Guadalajara, nombramiento del que hizo caso omiso. Algo después fue destinado a la Comisión, pero tres meses más tarde por presiones del Intendente fue destinado al Distrito Forestal de Huesca. Ya en abierta rebeldía, Castellarnau no se incorporó, pidió una licencia ilimitada y dado de baja temporal del escalafón del Cuerpo. Un año más tarde, después de una entrevista con el Rey, una R. O. de 13 de enero de 1885 lo dio de alta en el Cuerpo, incorporándose a la *Comisión de la Flora forestal* en concepto de "Comisión para el estudio micrográfico del sistema leñoso de las especies forestales españolas". Durante 15 años ahí es donde desarrolló sus trabajos de histología y de óptica microscópica, en medio de un ambiente de hostilidad y aislamiento corporativo que, a la postre, le llevaron al abandono de sus investigaciones.

En el momento de su incorporación a la Comisión, Castellarnau tenía ya una notable experiencia como histólogo y microscopista, adquirida a base de esfuerzo y tenacidad. Cajal indica en sus *Recuerdos* que en las Facultades de Medicina los microscopios eran meramente objetos curiosos; algo parecido a lo que sucedía en la Escuela de Ingenieros de Montes: en la época de estudiante de Castellarnau existía allí un microscopio Oberhäuser, pero -indica éste- nunca el profesor de Botánica lo sacó de su estuche para enseñárselo a los estudiantes.³¹

Las primeras nociones de microscopía las adquirió en una pequeña obra de Moritz Willkomm titulada *Das Wunder des Mikroskops*, que se conservaba en la biblioteca de la Escuela de Villaviciosa. Luego comenzó a adquirir otros libros para su formación, entre los cuales se encontraban *El Estudiante Micrógrafo* de Chevalier, el *Tratado de Microscopía* de Robin, *How to work with the Microscope* de Lionel Beale, *The Microscope and its Revelations* de Karpenter, *Handbuch der Allgemeinen Mikroskopie* y *Das Mikroskop und seine Anwendung* de Diepel, *The Microscop in Theory and practice* de Naegeli y Schwendener, etc. Al mismo tiempo se suscribió a diversas publicaciones especializadas en microscopía, las primeras de las cuales fueron el *Journal de Micrographie*, dirigido por M. Pelletan en París, y el prestigioso *Journal of the Royal Microscopical Society*, de Londres, a las que luego siguieron otras varias.³²

Instalado en el pequeño laboratorio de su casa de San Ildefonso, Castellarnau empezó a desarrollar sus trabajos histológicos, primero en sus ratos libres de sus ocupaciones en el Pinar y luego con carácter oficial, una vez creada su "Comisión para el estudio micrográfico". El resultado de su labor se plasmó en diversas publicaciones, algunas de las cuales ya hemos mencionado, de las cuales la más importante fue el *Estudio general del sistema leñoso de las especies forestales españolas, y descripción micrográfica de la madera del olmo y del haya*, terminado a finales de 1886 pero no publicado hasta 1894³³. Este trabajo representa el primer avance de un programa de investigación, que vio luego frustrada su continuidad por la incompreensión corporativa, cuestión que será tratada más adelante.

Esbozo histórico de la microscopía en España.

Para poder valorar adecuadamente el carácter avanzado de las preocupaciones científicas de Castellarnau, es conveniente abrir un pequeño paréntesis y hacer una breve presentación de cual era en la época el conocimiento de las técnicas microscópicas y su vinculación con las investigaciones histológicas.

Durante la primera mitad del siglo XIX se establecieron definitivamente las bases de la Citología y la Histología en cuanto ramas diferenciadas de la Biología. En este proceso las

técnicas de observación desempeñaron un papel de primer orden y su desarrollo estuvo vinculado en muchos aspectos al de las técnicas microscópicas. Obras como la *Micrographia* (1665) de Hooke, o las observaciones e innovaciones técnicas de Leeuwenhoek y Malpighi habían sentado los precedentes de las amplias investigaciones que se realizaron en el ochocientos y que dieron lugar a lo que se ha denominado el "paradigma celular"³⁴.

Fue a principios del XIX cuando se realizaron los adelantos más importantes en el estudio de la morfología microscópica, que condujeron a la primera formulación de la teoría celular por Schleiden (1838) y Schwann (1839), en cuyos avances tuvieron un peso decisivo las innovaciones operadas en el campo de las técnicas microscópicas. Van Deijl, Domet y Amici construyeron objetivos acromáticos, Fraunhofer (1811) descubrió la posibilidad de mejorar la calidad óptica de los cristales modificando su composición y los Chevalier construyeron, en los años 20, objetivos formados por varios pares de lentes unidas entre sí ("doublets"). En 1850, Amici, quizás por casualidad, descubrió que se podía mejorar la visión colocando agua entre el objeto y la lente, introduciendo así el objetivo de inmersión³⁵.

Estos desarrollos de los estudios de citología e histología en buena parte de los países europeos no tuvieron su paralelo en España durante la primera mitad del XIX, inmersa como estaba desde el advenimiento al trono de Fernando VII en una época de profundo oscurantismo que se prolongaría hasta 1833. A partir de esta fecha, con la vuelta al país de una parte de la intelectualidad emigrada durante el anterior período, se produce una lenta actualización de los presupuestos de la ciencia hispana y, en el campo concreto de los estudios morfológicos, comienzan a introducirse las ideas sobre la teoría celular, expuesta por primera vez en España por el botánico Miguel Colmeiro en 1854 en su *Curso de Botánica*, en el que se reproducían, además, una serie de dibujos de células tal como se podían observar al microscopio³⁶. Este debió comenzarse a utilizar en alguna medida a partir de mediados de siglo, puesto que su uso se hacía necesario para optar a algunos de los premios que convocaba la Academia de Ciencias³⁷. En 1867 se incluyó en los estudios de Medicina la asignatura de ampliación de anatomía patológica con aplicación al microscopio. En 1873 se creó la primera cátedra de Histología, a cargo de Aureliano Maestre de San Juan, bajo cuya dirección se iniciaría en 1877 Ramón y Cajal en las técnicas microscópicas³⁸.

La utilización del microscopio debió ser hasta las últimas décadas del siglo sumamente escasa y el conocimiento de su manejo en profundidad prácticamente inexistente, con la excepción, quizás, del campo de los estudios morfológicos aplicados a la medicina. Ramón y Cajal recuerda que en 1849 con motivo de una visita de Kölliker a Madrid, éste, al observar la existencia en el Museo de Ciencias de un microscopio, interrogó a Mariano de la Paz Graells sobre la utilidad que le daban, el cual reconoció desconocer su manejo, debiendo Kölliker proceder a una demostración. Señala seguidamente Cajal que veinte años después, es decir hacia 1870, se mantenía igual actitud de apatía y abandono respecto a la utilización de los microscopios, que "continuaban immaculados en sus cajas de caoba, sin otro fin que excitar la curiosidad de los alumnos o la ingenua admiración de los papanatas." Era una época en que todavía catedráticos de la Universidad calificaban la anatomía microscópica de "Anatomía celestial"³⁹.

Si tal situación se daba en las Facultades de Medicina, donde más prontamente se había introducido el uso de las técnicas microscópicas, fácil es suponer el abandono que los estudios con ellas relacionados se encontraría en otras áreas del saber. En cristalografía y petrografía, por ejemplo, aunque las técnicas micrográficas serían utilizadas por José Macpherson desde 1873, gracias a los conocimientos adquiridos durante sus estancias en Alemania e Inglaterra, y luego por otros naturalistas como Salvador Calderón, Francisco Quiroga o Rafael Breñosa⁴⁰, aún en 1898 en un concurso convocado por la Academia de Ciencias se señalaba que el uso del microscopio "no se generaliza en el grado que era de esperar, quedando como cosa especialmente utilizable en los centros científicos de alta cultura."⁴¹. Precisamente al ganador del mencionado concurso, el ingeniero de montes Rafael Breñosa, se le deben las dos más importantes obras teóricas sobre óptica microscópica aplicadas a la cristalografía escritas por un español en el pasado siglo, la *Introducción al estudio de la cristalografía óptica* (1887) y *La polarización rotatoria de la luz*, premiada por la Academia en 1898 pero no publicada hasta 1906.

A Joaquín María de Castellarnau es a quién se debe, además de los primeros estudios sobre histología microscópica vegetal en España, la introducción de los modernos principios de la teoría de la visión microscópica formulados por Ernest Abbe en la década de 1870, que

representaron una verdadera revolución en el campo de las técnicas microscópicas aplicadas a la investigación.

La difusión de las teorías de Ernest Abbe.

Al tiempo que desarrollaba sus trabajos histológicos, se despertó en Castellarnau el interés por la óptica microscópica, interrogándose sobre "si las imágenes que con él [microscopio] observan tienen el mismo valor que tendrían los objetos mismos si, por otro milagro, crecieran de repente en una proporción fabulosa"⁴². Con el microscopio sucedía lo que con muchas otras innovaciones científicas: de las reticencias iniciales se había pasado a una aceptación acrítica del mismo. El factor decisivo había sido la microfotografía -la denominada "retina de la ciencia"- que al eliminar el posible carácter subjetivo de la observación evidenciaba que la imagen microscópica era algo real⁴³. Preguntarse entonces si la imagen observada "era la verdadera imagen del objeto, hubiera sido una herejía científica, equivalente a poner en duda los principios mejor establecidos de la óptica geométrica."⁴⁴

Ésta, sin embargo, no era capaz de explicar satisfactoriamente algunos fenómenos familiares a los microscopistas, por ejemplo que según fuera el denominado "ángulo de abertura" aparecieran o desaparecieran ciertas peculiaridades de los objetos observados. Tales fenómenos solo fueron explicados a partir de la teoría ondulatoria de la luz según el modelo de Huyghens-Fresnel, propuesta por primera vez a finales del siglo XVII pero que no se impuso hasta finales del XIX.

Fue Ernest Abbe, físico-matemático director de la casa de construcción de instrumentos ópticos Zeiss, el que aplicó la concepción ondulatoria de la luz a la elaboración de una nueva teoría de la formación de la imagen en el microscopio y que aún en nuestros días es el "abc de toda investigación óptica."⁴⁵ De ella, Abbe concluía la necesidad de "abandonar la suposición gratuita de que la visión microscópica es una imitación de la macroscópica, y acostumbrarse a mirarla como una cosa sui generis, completamente distinta de los fenómenos ópticos relacionados con los cuerpos de gran tamaño."⁴⁶

La nueva teoría fue notablemente mal recibida, en especial en Inglaterra, donde estaban ubicadas las principales casas constructoras de microscopios, puesto que calificaba de erróneos los principios bajo los que se elaboraba el instrumental óptico, y más si se toma en cuenta que tal descalificación provenía de un alemán.⁴⁷ En la Real Sociedad de Microscopía de Londres, donde Abbe enviaba periódicamente sus comunicaciones, se entabló una fuerte polémica entre partidarios y adversarios de la nueva teoría, que finalmente terminó por imponerse.

Abbe había expuesto por primera vez sus teorías en un estudio publicado en los "Archivos de Anatomía microscópica de Max Schultze" titulado *Beitrage zur Theorie des Mikroskop und der mikroskopische Wahrnehmung*, en el año 1873, pero hasta años más tarde Castellarnau no tuvo noticias de este trabajo a través de una traducción publicada en los *Anales de la Sociedad de Naturalistas* de Bristol y después directamente de la versión original. El resultado de este primer contacto con la nueva teoría no parece que fuera excesivamente alentador, ya que el estudio presentaba un elevado nivel de abstracción que lo hacía sumamente difícil de comprender, al parecer voluntariamente querido así por Abbe a fin de preservar el secreto de las innovaciones técnicas que se deducían del estudio y que se estaban aplicando ya en la casa Zeiss⁴⁸. Este hecho, que en principio dificultó la difusión de la nueva teoría, no desanimó al ingeniero, que a partir de 1879 se dedicó obsesivamente a recopilar toda la información que iba apareciendo en las publicaciones especializadas, sobre todo en el *Journal* de la Real Sociedad de Microscopía de Londres. El resultado de ello fue la publicación en 1885, en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, de un extenso estudio titulado *Visión microscópica. Notas sobre las condiciones de verdad de la imagen microscópica y el modo de expresarlas*, poco después reeditado en tirada aparte.

El estudio consta de tres partes. La primera trata de las condiciones de semejanza entre el objeto y la imagen y de la influencia de la difracción; la segunda, estudia el modo de apreciar en los objetivos la propiedad de formar imágenes semejantes al objeto y a analizar el nuevo concepto introducido por Abbe de apertura numérica, y el tercero, a las aplicaciones prácticas de la teoría de Abbe y a la relación existente entre la apertura y el aumento.

Las conclusiones del estudio -que son las que se desprenden de la teoría de Abbe- representaron una verdadera revolución en la microscopía: la imagen que se observa depende de los rayos difractados y cualquier modificación en estos altera la imagen; consecuentemente para que la imagen sea verdadera es preciso que se utilice la totalidad de estos rayos. La medida de rayos difractados que acepta un objetivo no viene dada por el viejo concepto de "ángulo de abertura" sino por la "apertura numérica", equivalente al seno de la mitad del ángulo de apertura multiplicado por el índice de refracción del medio en que trabaja el objetivo. Por tanto, existe una relación entre el aumento del microscopio y la apertura numérica que hay que tener cuidadosamente en cuenta para que la imagen observada sea fiel.⁴⁹ De las múltiples consecuencias que de ello se derivaba había dos de importancia capital: la primera, que los objetivos de inmersión

"podían recoger mayor número de rayos de los existentes en un hemisferio en el aire, o lo que es lo mismo, que un objetivo seco de 180° de abertura no marcaba el límite superior de la cantidad de rayos que podían ser admitidos y utilizados en la formación de la imagen"⁵⁰;

y la segunda, que a partir de la teoría de Abbe,

"podemos estar seguros de si tal o cual detalle que vemos en la imagen, es verdadero o no; y así afirmar, por ejemplo, que la fina estructura que nos revela el microscopio en las valvas de las Diatomeas, es muchas veces una pura ilusión, que existe únicamente en la imagen, más no en el objeto. Por eso la nueva teoría no viene a desvirtuar el valor de las observaciones microscópicas, sino que, por el contrario, las robustece y les da más fuerza señalando las causas del engaño."⁵¹

Que el estudio de Castellarnau fue una verdadera novedad, no sólo en España sino incluso en Europa, lo prueba la extremadamente positiva valoración del mismo hecha por el Dr. Crisp, director del *Journal of the Royal Microscopical Society* en 1886, al afirmar que la obra estaba extraordinariamente bien hecha y que recomendaba su traducción por el provecho que podía aportar a los lectores ingleses. Señalando de paso, eso sí, su sorpresa de que tal obra hubiera sido escrita en un idioma tan poco adecuado para estos debates científicos (!!)⁵² De hecho, la obra de Castellarnau no solo fue la primera exposición global de la teoría de Abbe que se hizo en España sino también en la mayor parte de países europeos⁵³. El mismo Abbe reconoció la importancia de la misma, como lo atestigua Domingo Orueta, luego autor de un extenso manual de microscopía⁵⁴, el cual, al preguntarle a Abbe donde podría encontrar una exposición en profundidad de su teoría, éste, después de indicarle algunos libros, le hizo notar que en

ninguna parte encontraría una exposición mejor que en el "publicado precisamente por un español, por su compatriota de usted D. Joaquín María de Castellarnau".⁵⁵

Curiosamente este reconocimiento tardaría en otorgársele en España. El mismo Cajal en una de sus obras más conocidas, los *Elementos de Histología normal y de técnica micrográfica para uso de estudiantes*, publicada por primera vez en 1895 y que luego fue repetidamente reeditada, dedica toda la primera parte (pág. 1-113) a las técnicas generales de microscopía sin que en la numerosa bibliografía que menciona se refiera en ningún momento a Castellarnau, cosa hasta cierto punto sorprendente si se tiene en cuenta que su contenido coincide en bastantes aspectos con los de trabajos del forestal publicados 10 años antes y que en la bibliografía se refiera a algún autor extranjero, por ejemplo Czapski, que a su vez incluían a Castellarnau en la bibliografía que recomendaban. Es difícil suponer que Cajal desconociera sus trabajos -aunque sólo fuera por el hecho de que el *Journal de Micrographie* del Dr. Pelletan, al que Cajal estaba suscrito, estuvo durante dos años publicando *La Estación Zoológica de Nápoles*- con lo que cabe pensar que el ilustre histólogo no creyó digna de mención la aportación de un autor hispano al tema. Solamente años más tarde Cajal reconocerá, en un escueto comentario, que "ciertamente, contábamos, los españoles con un libro magistral, el del Sr. Castellarnau, donde se desarrolla clara y minuciosamente, la teoría matemática de la visión microscópica de Abbe"⁵⁶, refiriéndose sin duda a la que luego fue la obra capital de Castellarnau, la *Teoría general de la formación de la imagen en el microscopio*, publicada en 1911 por la Junta para la Ampliación de Estudios. Claro que en la época en que Cajal hacía tal referencia elogiosa a Castellarnau (1923) ambos eran dos ancianos académicamente encumbrados, situación en que seguramente los intereses corporativos y personales tendrían menor peso.

Las antinomias de un forestal.

Ya hemos visto que las Escuelas Especiales de Ingenieros surgieron a mediados del pasado siglo como un intento de formar un conjunto de técnicos y profesionales precisos al incipiente capitalismo español para su desarrollo. Su relación con la ciencia era, pues, instrumental, como lo pone claramente de manifiesto el lema que presidía la Escuela Especial de Ingenieros

de Montes: "Saber es hacer"⁵⁷. Por tanto de lo que se trataba era del desarrollo de las aplicaciones de la ciencia y no tanto del desarrollo de una investigación fundamental, del cultivo de la ciencia pura.

Desde luego no se consideraba que existiera una separación tajante entre ambos aspectos y de hecho los dos puntales de la Dasonomía -las ciencias naturales y las ciencias fisico-matemáticas- son dos ciencias puras. La existencia de una relación dialéctica entre los aspectos fundamentales y aplicados de la ciencia era, de hecho, plenamente asumida por los ingenieros, tal como lo expresaba el forestal Ramón Jordana cuando señalaba que

"los adelantos de la ciencia se van asimilando en los individuos que ejercen las distintas profesiones, y de este modo aquella ensancha su esfera y se generaliza."⁵⁸

Esta mutua potenciación desde luego se dio, pero el peso de la misma fue muy distinto según las diferentes épocas, en lo que influyó desde el tipo de enseñanza impartida en la Escuela, que varió, lógicamente, con el transcurso de los años, los requerimientos profesionales a que se veía sometido el Cuerpo y la consolidación de los intereses corporativos en su seno y la paulatina burocratización del mismo.

La "Comisión para el estudio micrográfico del sistema leñoso de las especies forestales españolas".

También se ha señalado que en 1880 Castellarnau había esbozado un ambicioso programa de investigación consistente en el estudio histológico del conjunto de las especies forestales españolas, que no pudo en aquel momento desarrollar por falta de medios. A su vuelta de Nápoles, con mayores conocimientos de técnicas microscópicas y con el incipiente prestigio que le habían proporcionado sus publicaciones, Castellarnau debió considerarse en condiciones de retomar la idea lo que le indujo a solicitar el traslado a la *Comisión de la Flora forestal española*. Máximo Laguna recibió bien la idea y, después de algunas dificultades de orden burocrático, Castellarnau se incorporó definitivamente a la Comisión en 1885, bajo el concepto de "Comisión para el estudio micrográfico del sistema leñoso de las especies

forestales españolas", donde como hemos dicho desarrollaría sus trabajos durante los siguientes 15 años.

Su labor debía consistir en la confección de una serie de monografías donde se describieran los caracteres anatómicos e histológicos de las diferentes especies forestales, acompañadas de las correspondientes láminas, dibujadas o fotomicrografiadas, de tal forma que al culminar su trabajo pudieran reunirse todas en un gran atlas. Previamente debía realizar un resumen del conjunto de conocimientos botánicos sobre la materia de cara a uniformizar la terminología y los conceptos a utilizar en las diferentes monografías⁵⁹.

El método seguido en los diferentes trabajos fue siempre el mismo. Comienza con una revisión crítica sobre la literatura botánica existente acerca de la especie, seguida de una descripción de las observaciones efectuadas al microscopio, acompañadas de los consiguientes dibujos realizados con la "cámara clara" de Abbe y de fotomicrografías. En 1888 había terminado la primera de estas Memorias, el *Estudio del sistema leñoso de las especies forestales españolas. Descripción micrográfica de la madera del olmo y del haya*⁶⁰, en la que, después de una serie de consideraciones sobre la histología de las maderas forestales, estudia con detalle las clasificaciones de Bary, Sanio y Hartig, en cuyas fórmulas histológicas introdujo algunas modificaciones, pasando a efectuar el diagnóstico de setenta especies con sus correspondientes fórmulas histológicas. Acompañan a la Memoria 12 láminas dibujadas y fotomicrografiadas sobre el olmo y el haya, que luego deberían haber pasado a formar parte del atlas general.

A esta Memoria le siguieron otras varias, entre ellas la *Descripción micrográfica de la madera del pino silvestre*⁶¹ y la *Descripción micrográfica de la madera de las especies *Carpinus betulus*, Linn., *Corylus Avellana*, Linn. y *Alnus glutinosa*, Gärtn.*⁶², esta última terminada en 1897. Todas ellas van acompañadas de los correspondientes atlas con dibujos y microfotografías.

Para la realización del primero de los trabajos mencionados, Castellarnau había realizado una considerable cantidad de observaciones histológicas, la mayor parte dibujadas y fotomicrografiadas. Esta última técnica, cuyos primeros rudimentos había aprendido durante su estancia en Nápoles, la perfeccionó posteriormente con la ayuda de Breñosa, sobre todo a

partir del momento en que se constituyó su Comisión. El método que utilizaban no podía ser más laborioso, dada la total falta de instrumental adecuado al respecto⁶³: consistía en adaptar un tubo de cartón a una cámara fotográfica ordinaria que permitiera así conectarla al tubo del microscopio, situando ambas cosas sobre un tablero de dibujo "y con una lámpara de petróleo Swift, unas pilas de libros para colocar ambas cosas al mismo nivel, y un poco de ingenio y mucha paciencia, nos las arreglábamos lo mejor que Dios nos daba a entender, hasta conseguir que en el cristal deslustrado de la cámara apareciera la imagen del objeto bien iluminada y perfectamente definida."⁶⁴ Con tan rudimentarios métodos, característicos de la generalidad de los micrógrafos de la época⁶⁵, Castellarnau consiguió excelentes fotomicrografías, una amplia colección de las cuales fueron expuestas en la Exposición Universal de Barcelona de 1888, haciéndole acreedor de una Medalla de Oro.

Otros trabajos de Castellarnau sobre este tema vieron la luz en diversas publicaciones, *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, *Revista de Montes*, *Crónica Científica*, etc., algunos de los cuales representaron aportaciones científicas de primer orden. Es el caso, por ejemplo, de *Los cristales de oxalato de calcio en la madera de la encina (Q. ilex, Linn.)* (*Revista de Montes*, 1887, en el que contó con la inestimable colaboración de Breñosa) y, sobre todo, *Las traqueidas de los "Pinus". Estudio de la constitución óptica de sus paredes por medio de la luz polarizada*, publicado en los *Anales* y luego reeditada en folleto aparte en 1899⁶⁶, que el mismo Castellarnau valoraba como lo más original hecho en sus trabajos histológicos.

Cabe mencionar, finalmente, la larga polémica sostenida con el paleofitólogo Schenk, entonces considerado primera autoridad mundial en la materia, con Francisco Quiroga como persona interpuesta, sobre la clasificación de una madera fósil traída por este último en su expedición al Sáhara en 1886. La asunto tenía su importancia, ya que se trataba de poner en cuestión la edad de la constitución geológica de la zona del Sáhara estudiada y que según las observaciones del viajero alemán Oscar Lenz, que sirvieron de base al Dr. Zittel para la elaboración de su mapa geológico de Africa, pertenecía al cretáceo, mientras que Quiroga creía que era del terciario. Este último remitió a Schenk, al conde Saporta y a Castellarnau muestras de la madera para su estudio, con sorprendente resultado: Schenk afirmaba que se trataba de un *Palmoxylon*, Saporta de una Conífera y Castellarnau de una Dicotiledónea.

Entre 1887 y 1889 se entabló un cruce de correspondencia entre Schenk, Quiroga y Castellarnau⁶⁷ en la que finalmente el primero reconoció que Castellarnau tenía razón, dando el nombre de *Caesalpinioxylon quirogoanum*, Schenk, a la nueva madera. Quiroga publicó en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*⁶⁸ la descripción histológica y los dibujos de las secciones transversales de la madera fósil que Castellarnau tan acertadamente había estudiado.

Los avatares de un programa de investigación.

El drama de Castellarnau fue que su interés se centró prioritariamente en la ciencia pura en una época en que el Cuerpo de Montes había pasado fundamentalmente a desarrollar actividades eminentemente prácticas. De hecho las bases de la ciencia forestal en España las pusieron las primeras promociones surgidas de la Escuela en la época en que está estuvo ubicada en Villaviciosa de Odón (1848-1869), donde se forjaron las grandes personalidades del Cuerpo. Castellarnau formó parte de la última de las promociones que se formaron en Villaviciosa pero cuando recibió en título, en 1870, la Escuela ya se había trasladado a El Escorial⁶⁹. Su promoción es ya la de ingenieros orientados fundamentalmente a fines prácticos, los que a partir de las últimas décadas del siglo desarrollaran los planes de Ordenación y de repoblación de las cuencas hidrográficas, pero que estarán al margen en lo esencial de los proyectos científicos de peso desarrollados por el Cuerpo, fundamentalmente los de la Comisión del Mapa Forestal (1868-1887) y de la Comisión de la Flora Forestal (1867-1888), obviamente asumidos por ingenieros veteranos. Sólo mucho más tarde, con la creación en 1928 del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, se reanuda esta tarea, como el mismo Castellarnau señalará.

El programa de investigación esbozado en 1880 por Castellarnau debía consistir en elaborar

"una descripción micrográfica de todas las maderas españolas que se empleaban en la industria con el fin de trazar su característica y formar una clave analítica, fundada en verdaderos caracteres, por medio de la cual se pudiera llegar fácilmente, y con seguridad, a la determinación de las especies."⁷⁰

La investigación estaba concebida en última instancia con finalidades utilitarias -"tendría una gran finalidad práctica", dice- y complementaria de los trabajos que sobre la Flora Forestal

estaba desarrollando el equipo de Máximo Laguna, pero que de forma inmediata revestía todas las características de la investigación pura: desarrollo de estudios histológicos minuciosos y con el recurso de las modernas técnicas de investigación, sobre todo la microscopía, la micrografía y microfotografía, prácticamente desconocidas entonces en España.

El desarrollo de el programa científico topó con diferentes problemas, entre los cuales la escasez de medios materiales no fue el principal. Tal como ya se ha dicho, a los tres meses de su incorporación a la Comisión, Castellarnau fue destinado, al parecer por presiones del Intendente, al Distrito Forestal de Huesca, lo que lo alejaba, quizás definitivamente, de la posibilidad de desarrollar su proyecto. Castellarnau decidió no someterse "a tan injustificado destierro", dándose de baja temporalmente en el escalafón del Cuerpo y trasladándose a casa de sus tíos de Tarragona, dónde se dedicó al estudio de la microfotografía, y luego a Segovia. El autoexilio duró hasta primeros de 1885, en que gracias a su amistad con Alfonso XII, trabada durante sus años en el Pinar de Valsain, consiguió que se le de alta en el Cuerpo y fuera destinado de nuevo a su Comisión micrográfica.

Los trabajos de Castellarnau se desarrollaron sin mayores problemas que los derivados de la escasez de medios mientras dependió de Máximo Laguna y de la Comisión de la Flora Forestal. A la disolución de esta en 1888 se decidió que Castellarnau continuara sus trabajos, pasando a depender directamente de la Dirección General de Agricultura, pero entonces las cosas empezaron a cambiar. La Junta de Montes comenzó a interesarse por el quehacer de un ingeniero dedicado a actividades que se sustraían a su control y cuya utilidad seguramente cuestionaban. Hay que tener en cuenta que el Cuerpo de Montes padeció endémicamente de una escasez de recursos humanos notable y que por estos años se estaba gestando la puesta en marcha del Servicio de Ordenaciones, lo que implicaba el aprovechamiento al máximo de la labor de los ingenieros. Cuando este Servicio se creó efectivamente, en 1890, la Junta de Montes consideró que había llegado la hora de asignar una función más "útil" a Castellarnau y dar por terminados los trabajos de su "Comisión para el estudio micrográfico", de los que "no sabrían que utilidad podría sacar un ingeniero de Montes", como dice Castellarnau. En esta fecha la Junta tomó una decisión que la enfrentó irremediamente con Castellarnau: lo nombraron profesor de la Escuela para suplir una baja en las asignaturas de Construcción y

Mecánica aplicada, con gran escándalo de éste, que lo interpretó como un intento de acabar con sus investigaciones. Castellarnau entonces decidió utilizar la táctica de otras ocasiones, recurriendo a sus influencias y consiguiendo del Director General de Agricultura la promesa de que su nombramiento como profesor quedaría sin efecto. La revocación del nombramiento se retrasó sin embargo algo, razón por la cual se vio obligado a dar un par de clases, que ni tan siquiera se molestó en preparar, entreteniéndolo a sus alumnos "con cuatro generalidades"⁷¹.

La Orden por la que se le restituía a la "Comisión para el estudio micrográfico de las especies forestales españolas" llegó el 20 de septiembre de 1890, pero pasando a depender ahora directamente de la Junta de Montes⁷², la cual, en su opinión, se había convertido en "abiertamente enemiga mía"⁷³. Esta le exigió que en plazo de quince días presentara una Memoria donde explicara en que había invertido su tiempo desde 1885, incluyendo una copia de los trabajos terminados o en curso, justificando tal petición en una supuesta ignorancia sobre sus trabajos. La contestación de Castellarnau fue una desabrida Memoria que comenzaba señalando la falta total de medios de que se le había dotado, desarrollando todo su trabajo a expensas de su sueldo, sin percibir en ningún momento cantidad alguna bajo ningún concepto. Después de dar las explicaciones pertinentes sobre los resultados de sus investigaciones, pasaba a señalar la sorpresa que la había causado que la Junta afirmara desconocer su labor cuando "le constaba oficialmente que había informado algunos de mis trabajos y por cierto muy favorablemente", y terminaba diciendo:

"a la Junta le podrán parecer tan insignificantes mis trabajos que ni siquiera había fijado su atención sobre ellos hasta ahora, más tenga en cuenta que para hacerlos no he recibido el menor auxilio de nadie, pues hasta esta Memoria, que tengo el honor de enviarle, va escrita de mi puño y letra."⁷⁴

La Memoria tuvo resultados contradictorios e inesperados. Mientras que la Dirección General de Agricultura le comunicaba que a la vista de sus investigaciones había sido propuesto para la Gran Cruz de Isabel la Católica, la Junta de Montes se mostró especialmente irritada por el tono del informe, hasta el punto de que al parecer hubo quién pidió fuera sancionado. Las cosas no llegaron a este extremo, pero se adoptaron estrictas medidas de control sobre la actividad investigadora de Castellarnau, obligándole a especificar en los partes que mensualmente debía remitir a la Junta una relación diaria de las actividades en que había estado ocupado "ya fuesen relativos a la redacción de Memorias, a la preparación de objetos, a observaciones con el microscopio, en consultas de obras especializadas, o en cualesquiera

otros pertinentes a los estudios que me estaban encomendados"⁷⁵. Muchos años después, hacia el final de su vida, Castellarnau manifestaba aún todo el rencor que le produjo esta Orden, la más vejatoria, dice, "que jamás se haya dictado contra un Ingeniero de Montes", impuesta "por unos señores" cuyo mayor mérito era "haberse pasado la vida en el rincón de una oficina fumando cigarrillos, y por las tardes en una mesa de café jugando al dominó o al tresillo."⁷⁶ Apreciación sin duda injusta, pero que refleja el clima de crispación a que habían llegado sus relaciones con la Junta.

La Orden fue luego revocada por la Dirección General de Agricultura pero las relaciones estaban definitivamente rotas. La Junta de Montes tomó una actitud de resistencia pasiva a la divulgación de los trabajos del forestal, que en el mejor de los casos se publicaban después de años de dilaciones, o simplemente se perdía su rastro en los archivos de la burocracia corporativa⁷⁷. Esta actitud provocó en Castellarnau un creciente desánimo, perdiendo poco a poco el interés en sus investigaciones, hasta que en 1901 fue disuelta sin pena ni gloria la "Comisión para el estudio micrográfico de las especies forestales españolas". Como ha señalado el que luego fuera profesor de Fisiología vegetal de la Escuela, Félix Gallego, "la labor de Castellarnau como anatomista de la madera había terminado, y la que pudo ser una obra maestra de la Ciencia forestal española quedó interrumpida cuando su autor se encontraba en plena madurez para llevarla a cabo."⁷⁸

La opción corporativa.

Sin cuestionar el fondo de la explicación, quizás sea ésta una visión excesivamente victimista de un personaje que había demostrado disponer siempre de recursos e influencias suficientes para imponer sus intereses. En sus *Recuerdos* no da una explicación de cómo se produjo la disolución de la "Comisión para el estudio micrográfico", pero puede aventurarse la suposición de que junto a la situación de desánimo y bloqueo a que estaba sometido, que parece evidente, pudieran intervenir otros factores. Estos factores hacen referencia a la estructura del Cuerpo y a los mecanismos de ascenso dentro del escalafón: en efecto, dentro del mismo estaban establecidas una serie de categorías, que nunca podían ser más de ocho, a las que se accedía rigurosamente por antigüedad después de haber permanecido entre 2 y 4

años en la escala precedente y siempre que hubiera quedado una vacante⁷⁹. Esto hacía que fuera fácilmente previsible el momento de ascenso en los niveles superiores, ocupados por ingenieros de edad avanzada. Al entrar el nuevo siglo, Castellarnau tenía 52 años, 30 de ellos como ingeniero en activo, la mitad de los cuales dedicados a la investigación. Su ascenso a niveles de alta responsabilidad en el Cuerpo era ya cuestión de poco tiempo ante lo cual debía presentársele el dilema de si continuar con unas investigaciones en una situación precaria y crispada u optar por "situarse" definitivamente en el Cuerpo. Sea o no ésta la reflexión que hizo el ingeniero, lo cierto es que en 1901 lo encontramos como jefe de la 3ª División Hidrológico-forestal en Zaragoza y en 1902, ya Ingeniero jefe de 1ª, entra a formar parte del Consejo Forestal en Madrid, dónde permaneció hasta 1906 en que fue nombrado Inspector, la máxima categoría dentro del escalafón del Cuerpo. A partir de ahí en años sucesivos ocupará los cargos de mayor responsabilidad del Cuerpo: director de la Escuela, primero, y luego presidente de la Junta de Montes.

Lo cierto es que las dos máximas responsabilidades le llegaron en un momento especialmente poco brillante para el Cuerpo. Éste, con la creación del Servicio de Ordenaciones en 1890 y luego más tarde con la creación de las Divisiones Hidrológico-forestales asumió lo más específico de su tarea, representando en cierta forma la llegada a su madurez plena. Sin embargo, la tarea era evidentemente desmesurada en relación con los recursos materiales y humanos de que disponía. El mismo retraso en abordar la tarea de las Ordenaciones era producto de la escasez de recursos humanos, con un escalafón del Cuerpo limitado en cuanto al número de efectivos y con la mayor parte de los ingenieros dedicados a tareas burocráticas de tutela y gestión de los montes en la complicada situación del proceso desamortizador⁸⁰. El desarrollo de las ordenaciones y posteriormente la creación de las Divisiones Hidrológico-forestales hizo aún más grave esta penuria. Respecto a estas últimas, Castellarnau, que como se ha señalado estuvo al frente de una de ellas, tenía una visión claramente negativa: la falta de viabilidad del proyecto, dice, "salido de alguna cabeza huera" hizo que murieran antes de nacer. Dividiendo la Península como si se tratara de un tablero de ajedrez, continua, para "después de asignar a cada una de ellas un Jefe y dos subalternos, decirles, como dijo el Señor a Lázaro: "Levántate y anda". Más esas Divisiones Hidrológicas, a pesar del mandato, ni se levantaron ni anduvieron"⁸¹.

En este contexto era inevitable el descenso del nivel intelectual del Cuerpo, al que sin duda influía también la crisis moral y desconcierto nacional subsiguiente al desastre colonial de 1898, que se tradujo, entre otras cosas, en una notable disminución, tanto cuantitativa como cualitativamente, de la producción bibliográfica de los ingenieros forestales.

Tal estado de cosas era perfectamente percibido por algunos ingenieros y en la *Revista de Montes* hay ecos indiscutibles de tal situación. En 1911, por ejemplo, se publicó un artículo que abordaba esta cuestión directamente y de título ya de por sí significativo, *Decadencia de la bibliografía forestal española y medios para fomentarla*⁸², dónde se hacen una serie de propuestas para estimularla. Referente al diagnóstico de la situación de la misma, que es lo que ahora interesa, partía de constatar su situación lamentable, cosa que encuentra especialmente grave en un Cuerpo como en de Montes, siempre sujeto a limitaciones económicas para el desarrollo de su tarea. Esta decadencia la data a partir de 1890, fecha hasta la cual a pesar de haber desarrollado una labor propiamente técnica no demasiado importante, en cambio "el nivel científico del Cuerpo de Ingenieros de Montes se mantuvo siempre elevadísimo" gracias a las aportaciones de las primeras generaciones de ingenieros. Y continúa:

"Quítese del haber total de trabajos de nuestro Cuerpo hasta el 1890 la labor científica ejecutada por estos preclaros Ingenieros, y para los que no conocen la organización interna de los distintos servicios en que intervienen constantemente sus individuos, apenas quedaría en su abono hasta entonces labor lúcida"⁸³

Aparte de las razones de tipo general esbozadas al principio, hay otras de índole estrictamente corporativo que condujeron a tal situación. En 1886 se creó por Real Decreto la "Escuela Preparatoria de Ingenieros y Arquitectos" por la que debían pasar todos los aspirantes a cursar estudios en las diferentes Escuelas Especiales. Para la Escuela de Montes ello tuvo un efecto nefasto puesto que prácticamente ningún nuevo alumno se matriculó, seguramente debido a que la formación que se daba en la Escuela Preparatoria estaba claramente orientado hacia las disciplinas con alto contenido físico-matemático, lo que no favorecía a la Escuela de Montes, dada su inclinación naturalística. La Escuela Preparatoria desapareció en 1894, pero la orientación del flujo de estudiantes ya estaba marcada y la Escuela de Montes realmente no se recuperó hasta la primera década del nuevo siglo. El prestigio que en la época tenían las enseñanza de fuerte componente matemático tuvo además como consecuencia que en los sucesivos planes de estudio de la Escuela de Montes adquirieran un peso cada vez más creciente las matemáticas en detrimento de las asignaturas de tipo naturalístico, orientación de

la que ya se lamentaba en 1885 Castellarnau⁸⁴. Este proceso, que se inició con el Plan de Estudios de 1862 y que respondía a la necesidad de que los Ingenieros de Montes tuvieran "la misma categoría y prerrogativas que los de Minas y Caminos"⁸⁵, se acentuó posteriormente para así poder mantener una equivalencia de los planes de Estudio de la Escuela de Montes con los del conjunto de la Ingeniería. De tal forma, señala Ceballos, que

"la faceta ingenieril no cesó de aumentar su importancia y predominio en los estudios de los primeros años de la carrera, con indudable menoscabo de la específica faceta biológica y forestal que a nuestra profesión corresponde."⁸⁶

Desde este punto de vista la crisis de la literatura forestal de principios de siglo respondería también a la orientación dada a la enseñanza como resultado de una cierta competencia de tipo corporativo en relación al prestigio de la disciplina y, desde luego, también en relación a las prerrogativas profesionales y al mercado de trabajo. Esto se puso en evidencia con motivo de la campaña lanzada por los ingenieros industriales para hacerse un sitio dentro del aparato burocrático del Estado. Esta campaña tuvo su punto álgido en la Asamblea de Ingenieros Industriales celebrada en 1909⁸⁷, que en cierta forma recibió el beneplácito de una parte de la clase política. La reacción de los Cuerpos tradicionales -Camino, Minas, Montes, Agrónomos- no se hizo esperar y la movilización de sus cúpulas al final consiguió que se mantuvieran sus prerrogativas. Mientras, el malestar se había transmitido al alumnado, que veía peligrar sus limitadas salidas profesionales.

En la Escuela de Montes este malestar se tradujo en la vieja reivindicación del traslado de la Escuela a Madrid, para así poder estar al mismo nivel que las demás Escuelas Especiales. El 9 de noviembre de 1910 un grupo de estudiantes publicaron una carta en el ABC de Madrid, en el que manifestaban tal reivindicación, reproducida luego en la *Revista de Montes*, una parte de cuya redacción era partidaria también del traslado, donde se argumentaba su necesidad para así poder acceder a mayores niveles de formación y superar el postergamiento en que había quedado la Escuela de Montes respecto a las demás ingenierías. Ello motivó una dura polémica dentro del Cuerpo donde se dieron argumentos de todo tipo, entre ellos la opinión de la gloria del Cuerpo, Máximo Laguna, que en 1866 había ya abogado por el traslado de la Escuela a Madrid⁸⁸, y que la *Revista de Montes* se apresuró a trasladar a sus páginas⁸⁹. Finalmente, la Junta General de la Asociación de Ingenieros de Montes tomó cartas en el asunto y en asamblea se declaró partidaria del traslado por 131 votos a favor y 12 en contra⁹⁰,

lo cual, a pesar de todo, no consiguió acallar la polémica. Sin embargo, el traslado no se realizó hasta años más tarde, en 1914, y por motivos muy diferentes.

En medio de esta situación conflictiva Castellarnau fue nombrado Director de la Escuela en julio de 1911. Según explica éste, los alumnos se hallaban divididos en dos bandos, uno partidario del Director saliente y otro del resto del profesorado, que se oponía al Director; aunque no quedan claras las razones del enfrentamiento, sin duda tenían que ver con la problemática general antes expuesta. La cuestión es que Castellarnau llegó a la Escuela con la intención -quizás habría que decir con la "misión encomendada"- de poner orden y disciplina, cosa que intentó hacer con el reglamento en la mano. El resultado fue provocar una huelga de los alumnos en su contra y Castellarnau, apesadumbrado, no le quedó otro remedio que dimitir. En total, Castellarnau no llegó a permanecer un año al frente de la Escuela. No deja de ser un sarcasmo que él, que se había pasado media vida esquivando el reglamento, debiera dimitir cuando intentó aplicarlo.

La Escuela fue definitivamente trasladada a Madrid en 1914, cuando Castellarnau había llegado al más alto nivel dentro de la jerarquía forestal: presidente de la Junta de Montes, dónde estuvo hasta su jubilación en 1915. Las razones inmediatas, o al menos la excusa, distaban mucho de ser las argumentadas durante el debate de 1910. Lo que decidió al traslado de la Escuela fue un hecho luctuoso, la muerte de dos alumnos en un enfrentamiento con mozos de El Escorial, lo que definitivamente tuvo más peso que las disquisiciones sobre la calidad y orientación de la enseñanza. De hecho, en el editorial de la *Revista de Montes* donde se comenta el traslado, dos son las razones que se esgrimen: por un lado la necesidad que la Escuela de Montes no viva aislada de las demás Escuelas Especiales, argumento evidentemente de cariz corporativo, pero sobre todo en lo que se incide más como razón del traslado es en los factores de tipo social: las diferencias de clase, cuando son muy manifiestas, como sucede en un pequeño pueblo, son fuente de conflicto y cuando sus miembros son jóvenes "corre el grave peligro de que degeneren en sangrientas colisiones"⁹¹, mientras que en la gran ciudad estas diferencias aparecen "borrosas y confundidas" y son por tanto menos explosivas, opinión de la que también hay ecos en los *Recuerdos* de Castellarnau. El argumento seguramente es una cortina de humo que oculta razones más honorables, pero el

que se la utilice como justificación es desde luego muy significativo del conservadurismo que entonces dominaba al Cuerpo forestal.

No hay datos que avalen que la tarea de Castellarnau al frente de la Junta de Montes fuera muy brillante y el mismo le dedica escasas frases en sus *Recuerdos*. De hecho sus opiniones y sentir en relación a la cuestión forestal lo alejaban bastante de la orientación general del Cuerpo en estos años. Ya se ha señalado su opinión sobre las Divisiones Hidrológico-forestales, y en cuanto a las Ordenaciones su visión no es menos negativa:

"A fuer del escepticismo y descreimiento que me domina en cuanto oigo hablar de "Ordenaciones", no puedo menos de decir que la experiencia me ha enseñado que la mayor parte de las veces solo sirven para cohonestar cortas abusivas y destructoras"⁹²

En su pensamiento no cabe la "explotación" del bosque, que precisamente es lo que se pretende con las Ordenaciones. Frente a ella prefiere hablar de "aprovechamiento": explotar, dice, "es hacer un negocio exclusivamente en nuestro provecho. Se puede aprovechar -continua- la influencia o las ventajas de la posición social de un amigo, pero explotarle ¡jamás!. Y los montes son amigos nuestros."⁹³

Sin duda esta es la visión del científico, en oposición directa a la del ingeniero. Pero además responde a una concepción totalmente romántica del bosque, cercana a la de los Filósofos de la Naturaleza alemanes, de un Oken o de un Goethe. Esta visión que se deja entrever puntualmente al algunos de sus textos científicos, aunque oscurecida por su concepción positivista del quehacer del investigador, se manifiesta con mucha mayor claridad en escritos menores dispersos por diversas publicaciones. Quizás el que con mayor claridad refleja este sentir es un pequeño artículo publicado en *España Forestal*, donde su visión de la Naturaleza toma resonancias líricas:

"Y cuando en la soledad del bosque la brisa agita con rítmico movimiento las cimas de los árboles, ¿dígame también si en el fondo de su alma no percibe el susurro de voces lejanas que le hacen entrever los misterios del infinito?. No; no cabe la menor duda: árboles y pájaros, lo mismo que el fragor de la tormenta repercutiendo en los precipicios de la montaña, nos dicen siempre algo, que sólo con los ojos del alma podemos comprender."⁹⁴

Crisis del darwinismo y positivismo.

Según se expuso al principio de este capítulo y se refleja en el **gráfico 5.2**, en las diferentes etapas de la vida intelectual de Castellarnau se diferencian claramente el primer período, en el que pone el acento de forma especial en la investigación empírica, del último período, a partir de 1910 y sobre todo después de su ingreso en la Academia de Ciencias en 1913, cuya preocupación versa básicamente sobre cuestiones teóricas y de filosofía de la ciencia en relación a la biología.

Esta preocupación es el resultado, probablemente, de la reconsideración de las teorías que le habían influido durante su primera etapa, en especial la versión haeckeliana del darwinismo que tanto lo había deslumbrado. A ello seguramente influyeron tanto la recepción de las críticas que a principios de siglo destacados científicos hacían a las teorías de Darwin, de las que Castellarnau estaba prontamente informado, como a la propia reflexión que durante sus años en los órganos de dirección del Cuerpo de Montes tuvo oportunidad de hacer más sosegadamente⁹⁵, al verse temporalmente liberado de las preocupaciones cotidianas del trabajo de laboratorio, al que sólo años más tarde volvería a dedicarse en alguna medida.

En estos años las teorías darwinianas distaban bastante de la aceptación arrolladora que en buena parte de los ambientes científicos había gozado durante la segunda mitad del pasado siglo. A partir de 1890 el evolucionismo darwinista es de nuevo impugnado, ya no sólo desde posturas tradicionalistas o bajo la influencia de las creencias religiosas sino que sectores a la vanguardia de las diversas ramas de la biología o disciplinas cercanas son los que lo cuestionan. Es este un proceso complejo, en el que intervienen diversidad de elementos y difícil de explicar desde determinados esquemas conceptuales sobre la evolución de la ciencia, por ejemplo el de las "revoluciones científicas" de Kuhn⁹⁶. En efecto, no parece encajar en su esquema el hecho de que el paradigma darwinista, que se había impuesto arrolladoramente en las décadas posteriores a la aparición de *El origen de las especies*, pudiera sufrir años después una crisis que se prolongaría durante tres décadas.

Desde otros planteamiento parece, en principio, que puede entenderse mejor tal fenómeno. Así, por ejemplo, se ha intentado explicar los cambios conceptuales y metodológicos a partir

del dualismo positivismo-historicismo como fases alternantes en el desarrollo de la ciencia⁹⁷, siguiendo planteamientos de epistemólogos como Ernst Cassirer y Georg H. von Wright⁹⁸. Desde una perspectiva de este tipo en cuanto marco general explicativo, para entender la crisis del darwinismo hay que tomar en consideración diversos elementos en relación a la comunidad científica de los biólogos de los que, siguiendo a P.J. Bowler, cabe destacar tres⁹⁹:

Primeramente, la creciente especialización de la biología y el desarrollo en el seno de la misma de la investigación experimental, muy influenciada en este último aspecto por el modelo desarrollado por el fisiólogo francés Claude Bernard, cuyos avances pronto pusieron en evidencia las insuficiencias de determinados aspectos de la teoría de Darwin. La especialización, por su parte, condujo a que en cada parcela de la disciplina biológica sus cultivadores optaran por aquellas teorías que mejor se adaptadas a su área de interés.

En segundo lugar, la manera en que la teoría darwinista se presentaba ante la comunidad científica y ante la sociedad. El darwinismo, que en un principio se presentó como una teoría flexible y con capacidad integradora, posteriormente evolucionó hacia una dogmatización creciente y sin capacidad de integrar en su seno los rápidos progresos que en la investigación especializada se iban dando. La responsabilidad de ello más que de Darwin o de su teoría habría que buscarla en algunos de sus más fervientes seguidores, en especial en Haeckel, sin duda el principal propagandista de la misma.

Finalmente, hay que tener en cuenta el peso de las viejas tradiciones e ideas, tanto en el campo científico como en el religioso y filosófico, y la virulenta y no aplacada polémica entre ciencia y religión. Esto es en especial importante para el caso español, en el que la fuerza de las ideas clericales y tradicionalistas se mantenían en toda su potencia y donde en 1909 había vuelto a renacer en toda su dureza la polémica en torno al darwinismo¹⁰⁰.

La vinculación de Castellarnau con el evolucionismo darwinista vino marcado desde el primer momento por la especialización. El proyecto de investigación que el forestal se había planteado en sus primeros escritos estaba centrado, como ya se ha señalado, en el desarrollo de una investigación detallada de las características histológicas de las especies forestales españolas mediante la aplicación de las más avanzadas técnicas microscópicas y micrográficas

de la época. Su formación en estas técnicas fue inicialmente autodidacta, perfeccionada luego durante su estancia en Nápoles de la mano de discípulos de Haeckel. Ahí es donde Castellarnau debió convertirse definitivamente al evolucionismo, trabando contacto con las más avanzadas investigaciones sobre el desarrollo de las formas vivientes y la embriología evolutiva tal como la había orientado Haeckel a partir de unos pocos desarrollos contenidos en la obra de Darwin, concretamente el capítulo titulado "Afinidades mutuas de los seres orgánicos, la morfología, la embriología y los órganos rudimentarios"¹⁰¹. Este desarrollo condujo a la más famosa de las generalizaciones de Haeckel, la "ley biogenética fundamental", que acompañará a Castellarnau durante toda su vida, primero bajo la consideración de postulado científico deslumbrante y, luego, caída la "ley biogenética" en el descrédito, como verdadero fantasma.

La metodología, como ya se ha señalado, fue a buscarla a otra parte, y esta no fue otra que la obra de Claude Bernard y el positivismo. De este tomará especialmente el énfasis en el trabajo de laboratorio y a la necesidad de la comprobación experimental de las formulaciones generales.

Las lecturas de Bernard debieron ser sin embargo selectivas. Las primeras menciones a las mismas son de 1888 y hacen referencia al trabajo del fisiólogo francés titulado "Du progrès des sciences physiologiques" (1865), incluido en *La science experimental*, recopilación de diversos trabajos de Bernard publicados en 1878, que es donde debió leerlo Castellarnau. En *La science experimental* está incluido también el artículo titulado "Definition de la vie" que conecta directamente con una de las preocupaciones últimas del forestal, al igual que la obra de Bernard de 1885, *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux*, que utilizó años más tarde en su polémica con los partidarios de la definición de la vida en términos físico-químicos¹⁰².

Las transformaciones en el pensamiento de Castellarnau pueden esbozarse a partir de estos dos polos de referencia, Haeckel y Bernard, que, como es sabido, representaban puntos de vista muy distintos en relación a la idea de la evolución: darwinista a ultranza el alemán, contrario el francés, aunque hacia el final de su vida moderara esta oposición¹⁰³. Mientras del primero apreciaba su capacidad de formular marcos globales en los que situar sus

investigaciones, el segundo se le presentaba como modelo de cientificidad, configurando el pensamiento del forestal como una suerte de evolucionismo positivista. Con los años se fue acentuando el segundo aspecto, hasta convertirlo en un instrumento crítico de determinados extremos del darwinismo.

Hasta 1900, Castellarnau se mueve dentro de un marco global esencialmente haeckeliano en lo que a sus concepciones biológicas se refiere. Sin embargo, en 1914, después del largo paréntesis como profesional forestal, sus concepciones habían comenzado a cambiar, aunque de forma matizada. Su discurso de ingreso en la Academia de Ciencias¹⁰⁴, titulado "Morfología general de las plantas según las leyes biogénicas", presenta diferencias claras respecto al texto de 1888 antes comentado, *Unidad del plan generativo en el reino vegetal*, del que, sin embargo, es en parte una reformulación. De entrada, presenta un rechazo claro respecto a ciertos extremos de las teorías de Haeckel ("móneras", protistas, etc.) desacreditados desde hacía tiempo y a los que el desarrollo de la teoría celular había dado el golpe de gracia. La definitiva inexistencia de aquellos seres subcelulares a medio camino entre lo inerte y la materia viva habían "desvanecido las ilusiones de aquellos que creían poder asistir en breve plazo al espectáculo de verla nacer [la vida] en el seno de la materia inerte."¹⁰⁵

Más matizada es su actitud respecto a la "ley biogenética fundamental" que, "preciso es confesar que tal vez no existe entre todas las concepciones biológicas otra de aspecto más sugestivo y deslumbrador."¹⁰⁶ Sin embargo, también ahí el despliegue de los conocimientos biológicos estaba haciendo estragos. La formulación de la ley, según la cual la "ontogenia es una breve recapitulación de la filogenia" estaba igualmente en desacuerdo con lo que ponía en evidencia el estudio de la célula por parte de las modernas corrientes científicas que "parecen inclinarse a la idea de que en la célula-huevo (...) debe hallarse contenida de un modo latente toda la morfología de dicha especie."¹⁰⁷

Es de hacer notar de donde proceden, según Castellarnau, las críticas a los presupuestos haeckelianos, que sin duda representa su propio punto de vista, y que le hace desmarcarse en la crítica de cualquier presupuesto al margen del estricto campo de la ciencia:

"Las protestas -dice- que hoy se levantan contra la ley biogenética fundamental de Haeckel no proceden, como antes, de los adversarios de las teorías de la descendencia, sino de naturalistas que ocupan los sitios más

avanzados y, en particular, de los partidarios de la nueva teoría de la biogénesis, a cuyo frente marcha Oscar Hertwig, actualmente Director del Instituto anatómico-biológico de la Universidad de Berlín."¹⁰⁸

Es significativo que Castellarnau indique que las críticas a Haeckel parten de su propio campo y señale explícitamente a Oscar Hertwig al respecto, seguramente el más destacado de sus discípulos. Es una crítica que se hace desde dentro y que parece apuntar a que al menos en buena medida la crisis del darwinismo se incubó en su propio seno. Cuando posteriormente Castellarnau se haga más beligerante respecto al darwinismo será siguiendo precisamente los planteamientos de Hertwig y otros destacados evolucionistas.

Le cuesta al forestal desembarazarse definitivamente del legado de Haeckel, que le "causa verdadera pena ver como se derrumba". Pero frente a la crisis de un determinado evolucionismo siempre puede haber el consuelo del positivismo:

"Con razón decía el ilustre fisiólogo Claude Bernard, que en cuestiones científicas se debía estar siempre dispuesto a abandonar mañana las ideas aceptadas hoy como buenas pues la explicación de los hechos observados debe acomodarse a las circunstancias del momento."¹⁰⁹

¿Al neovitalismo por el positivismo?

Hacia 1922, la beligerancia de Castellarnau aumentó y hay quién señala esta fecha como la de su cambio hacia posiciones vitalistas¹¹⁰. Seguramente la afirmación es exagerada, pero desde luego contiene un fondo de verdad. En este año, en efecto, en la sesión inaugural del curso 1922-23 de la Academia de Ciencias pronunció un discurso titulado *¿Pueden explicarse químicamente los fenómenos esenciales de la vida?*, publicado después por la Academia y por la *Revista de Montes*, donde, frente a los que pretendían explicar la vida en términos estrictamente físico-químicos, reivindica "esa intuición tan arraigada en la Humanidad, desde los tiempos más remotos, de que existe algo misterioso que anima a los seres vivos y los distingue de un modo claro y terminante del resto de la naturaleza muerta."¹¹¹

Castellarnau en su razonamiento parte de la consideración de que la vida "como causa agente y primordial de los fenómenos de los seres vivos" se escapa de los dominios de la Biología ya que, en cuanto ciencia positiva, esta no puede alcanzar a descubrir "las causas que la

producen". Para él la idea de causalidad -en el sentido de "causa final"- es, siguiendo a Balmes, parte integrante del patrimonio intelectual de las personas, que conduce a que inconscientemente tendamos a buscar las causas de las cosas. Por eso, dice,

"al estudiar los fenómenos de la vida, acude a nuestra mente, con fuerza obsesionante, la idea de causalidad, que nos coloca frente a frente de esa disyuntiva: o bien el conjunto de acciones físicas y químicas, que revelan la vida a nuestros sentidos, obedecen estrictamente a las leyes de la Física y de la Química de la materia inerte, o bien hay en aquellas algo de propio y de idóneo, que las obliga a no seguirlas de un modo fiel y completo."¹¹²

La existencia de ese "algo" al que atribuye la existencia de la vida, las *caulitates occultae* de Schopenhauer, a quién se refiere en el texto¹¹³, caen fuera del campo de estudio de las ciencias positivas, las cuales no deben buscar explicaciones "en fuerzas ni entidades metafísicas" y no cabe servirse de ellas en la argumentación científica¹¹⁴. De ahí, sin embargo, no infiere el forestal la necesidad de adoptar el punto de vista de la "antigua escuela vitalista", la cual "no representaba más que ignorancia, y que al calificar un fenómeno de vital equivalía a decir que no conocíamos de él ni sus causas próximas ni las condiciones de su existencia."¹¹⁵ Ahí, como en otras tantas cosas, Castellarnau sigue fielmente a su admirado Claude Bernard, a cuyo testimonio recurre para reforzar su argumentación. En efecto, Bernard creía que en la vida había algo de irreductible a puros conceptos físico-químicos:

"Lo que es esencialmente del dominio de la vida, lo que no pertenece ni a la física, ni a ninguna otra cosa, es la idea directriz de esta evolución vital (la del pollo en el huevo). En todo germen vivo, hay una idea creatriz que se desarrolla y se manifiesta por la organización."¹¹⁶

Idea que Castellarnau expresa en términos casi idénticos:

"Y aunque la Química llegue algún día a un mayor conocimiento del que actualmente tenemos acerca de las sustancias que lo forman [el protoplasma], no por ello podrá esclarecer los actos vitales que tienen lugar en su seno, porque el protoplasma no es una combinación química, sino un cuerpo organizado. (...) La vida está en la organización."¹¹⁷

Ciertamente que esta idea directriz del fisiólogo francés, o el "plan evolutivo" como la denomina Castellarnau en otro texto¹¹⁸, ha sido interpretada por algunos autores como un primer paso hacia una metafísica espiritualista¹¹⁹, posición a la que el forestal sin duda era sensible hacia el final de su vida. Sin embargo, propiamente la noción de idea directriz no representa en Bernard una concesión al vitalismo sino un intento de superar la disyuntiva entre éste y el materialismo. En efecto, la concepción de Bernard sobre la evolución del

conocimiento humano presupone el paso por tres estadios sucesivos que caracteriza como del sentimiento, razón y experiencia, equivalentes a los estadios "teológico", "metafísico" y "positivo" en Comte, pero, a diferencia de éste, que creía que el "estado positivo" eliminaba los dos anteriores, Bernard considera que el estadio de la experiencia los asume¹²⁰. De ahí que, para él, toda doctrina que intente abarcar el conjunto de la realidad deba ser a un tiempo científica (en el sentido positivo-experimental) y metafísica (es decir, racional):

"Nuestro espíritu aprehende esta unidad (la unidad morfológica y temporal de los movimiento vitales) como una concepción que se le impone, y la explica por una fuerza; pero el error sería creer que esta fuerza metafísica es activa a la manera de una fuerza física."¹²¹

Esta es también la posición, en lo esencial, de Castellarnau. De ahí que su vitalismo tenga un cierto carácter sentimental, como se refleja en diversos textos de los últimos años de su vida, sin que ello le lleve a adoptar posiciones neovitalistas en la línea de Driesch, al que sin duda conocía pero al que en ningún momento hace referencia. De ahí también que crea que sus diferencias con el destacado bioquímico de orientación materialista, José Rodríguez Carracido, con el que polemizó en algunos textos pero por el que sentía una viva admiración "y gozaba discutiendo con él, medio en serio y medio en broma" sobre temas relacionados con los fenómenos vitales, no eran tantas y que "en el fondo creo que estábamos conformes", achacando las diferencias en que "él conservaba reminiscencias de las ideas reinantes en su juventud, y yo las había abandonado por completo."¹²²

Ya se ha señalado en diversas ocasiones que tales ideas eran sobre todo producto de la influencia de Haeckel así como de diversos pensadores de corte materialista -Vogt, Buchner, Maleschott- a los que, dice, de joven leía "con verdadera fruición"¹²³ hasta el punto de formar "en mi cabeza un completo batiburrillo" que sólo con el tiempo y mayores conocimientos consiguió superar. Según su testimonio las lecturas que influyeron en el cambio de orientación fueron los biólogos postdarwinianos más influyentes, entre los que en sus *Recuerdos* cita a Oscar y Ricardo Hertwig, Ramón y Cajal, Nägueli, de Vries y von Hartmann y los filósofos Descartes, Spencer, Kant y Balmes¹²⁴. De la lectura de sus escritos se desprende, sin embargo, que la influencia fundamental vino de Kant y Oscar Hertwig.

El interés por Kant seguramente refleja el estado intelectual de la época, caracterizado por la reacción historicista frente al positivismo y el monismo y por la revalorización de la distinción

kantiana entre naturaleza e historia a cuyo estudio corresponderían grupos de disciplinas con métodos y objetivos diferentes¹²⁵. Eco de ello hay en Castellarnau, especialmente en relación al tema de la "finalidad" de los fenómenos vitales, para quien, siguiendo "las ideas del Filósofo de la Crítica de la Razón pura, es lo cierto que la finalidad se impone en la explicación de las manifestaciones de la vida, y que sin ella la Biología quedaría reducida a una Ciencia puramente descriptiva o ideográfica."¹²⁶ De ahí que para él los seres vivientes sean "seres históricos" y que disciplinariamente ello represente una separación de la "Biología de las demás Ciencias Naturales":

"Un ser vivo -prosigue- procede siempre de un ser anterior semejante a él, y a su vez es capaz de transmitir la vida a otro ser de su misma especie; y así todos los seres vivos que existen hoy en la superficie del Globo cuentan con una serie de ascendientes que constituyen su abuelo, porque la Vida, sea en la forma que quiera, no aparece nunca de nuevo, y es siempre la continuación de otra vida anterior. Y de ahí se deduce que las manifestaciones de los seres actuales no podemos explicarlas tan sólo por lo que observamos al presente, puesto que son el legado hereditario de otros seres que ya no existen. Las leyes del pasado se hallan transmitidas y modificadas en las leyes del presente."¹²⁷

Sin embargo, este especial estatuto epistemológico de la Biología no es de Kant de quien lo toma, al menos directamente, sino de Bernard y de la noción de idea directriz, para quién el huevo es "un "recuerdo evolutivo" del ser de que procede; memoria y prospección biológicas."¹²⁸ Lain Entralgo señala el parentesco de esta concepción con la morfología idealista¹²⁹ que, a su vez y a través de la obra de von Baer, influyó en la elaboración de la "ley biogenética fundamental" de Haeckel¹³⁰. Castellarnau rechaza los fundamentos de esta ley "tal como los expuso en su tiempo Ernesto Haeckel", pero le cuesta desembarazarse del todo de ella: de hecho su postura es la de Hertwig, como reconoce repetidas veces, según la cual cada célula-huevo contiene un "plan" -que guiará la evolución posterior del organismo- en forma de herencia, "la cual no es otra cosa que el recuerdo presente de hechos realizados con anterioridad"¹³¹; una forma elegante de abandonar los aspectos más rudimentarios de la formulación haeckeliana pero manteniendo los más importantes elementos que la vinculaban a la morfología idealista.

Y es importante mantener estos elementos para poder explicar la necesidad de la existencia de una "finalidad" en los fenómenos vitales, que, como indica Castellarnau, de hecho está implícita en la formulación de Haeckel y, desde luego, claramente explicitada en Bernard. Finalidad entendida como "finalidad biológica", al margen de las especulaciones metafísicas

sobre las "causas finales", y que para el forestal no es otra que vivir, la perpetuación de la vida¹³².

Este "finalismo", es decir la creencia en la existencia de un principio teleológico en los fenómenos de la vida, le lleva a rechazar el mecanismo darwiniano de la "selección natural", de la "lucha por la existencia" como explicación de la evolución de los seres vivos. Ahí Castellarnau parece reivindicar frente al darwinismo ciertos elementos de las doctrinas de Lamarck cuyo énfasis en la "adaptación"

"supone -dice- la existencia de una finalidad o principio teleológico, que no tiene explicación mecanicista, o bien una acción de los factores externos sobre los organismos que les incita a modificar paulatinamente su modo de ser en sentido beneficioso para ellos."¹³³,

reprochando a Darwin su abandono de la noción de "adaptación" en favor de la "lucha por la existencia".

Se ha indicado anteriormente que en Haeckel había ecos de la obra de Lamarck, y asimismo diversos autores han señalado un cierto resurgir del lamarckismo en las primeras décadas del siglo como posible alternativa al evolucionismo darwiniano entonces en creciente descrédito¹³⁴. En Francia, las teorías de Darwin habían tenido escaso eco mientras que el pensamiento lamarckiano continuaba teniendo una aceptación considerable, lo que se ha explicado por el peso que en la ciencia francesa tuvieron las ideas de la fisiología de Claude Bernard¹³⁵, especialmente su noción de "medio interno", difícil de conciliar con el darwinismo pero que en cambio encajaba bastante mejor con un cierto "ambientalismo" de corte lamarckiano y con una visión teleológica. El mismo Castellarnau lo reconoce así al señalar que

"la facultad misteriosa de adaptación a las nuevas condiciones de vida, admitida por Lamarck como factor importante de su teoría, no encuentra fácilmente una explicación dentro del orden científico. Darwin la substituyó por la "selección" determinada por la "lucha por la existencia", y de este modo el origen de las especies quedó, al parecer, más conforme con la idea de una concepción puramente natural. Más, pasado el entusiasmo de los primeros momentos, y sometida la cuestión a un examen frío y desapasionado, se ha venido a parar en que la "selección", por sí sola, es impotente para producir especies nuevas y por lo tanto pierde su piedra angular la teoría de Darwin, que en los tiempos de su esplendor se la consideró casi con la fuerza de un hecho real que no admite discusión."¹³⁶

En su posición respecto a las teorías de Darwin, Castellarnau está influenciado por Oscar Hertwig, quién en 1918 efectuó una dura crítica al darwinismo en su obra *Das Werden der*

Organismen. Zur widerlegung von Darwin's zufallstheorie durch das Gesetz in der Entwicklung, citada por el forestal en diversas ocasiones. De estas críticas formuladas por Hertwig y otros biólogos a las lagunas presentes en la teoría darwinista y especialmente al concepto de "selección natural", críticas sin embargo claramente integradas dentro de la tradición evolucionista, hubo quién sacó argumentos en favor de una reformulación de los planteamientos creacionistas¹³⁷, en una clara manipulación ideológica, caso que desde luego no es el de Castellarnau, que se mantiene constantemente apegado a su concepción positiva de la ciencia. Su mirado se dirige claramente hacia las aportaciones más avanzadas de la ciencia y, en 1925, señalaba que en su búsqueda de una salida al dilema evolutivo "parece que las corrientes científicas se inclinan hacia la "Teoría de las mutaciones" del botánico H. de Vries"¹³⁸. En sus últimos textos cita repetidas veces, aprobatoriamente, a autores tales como William Bateson, Thomas H. Morgan, críticos también ambos al darwinismo pero formados en tal tradición, o a J. Scott Haldane, lo que muestra claramente la atención con que seguía las últimas aportaciones en la investigación biológica.

Finalismo y Ecología.

No parece ser, sin embargo, la genética de las poblaciones -en cuyo surgimiento los autores mencionados fueron piezas clave- hacia donde orientaba sus preocupaciones últimas, sino en un sentido hasta cierto punto bastante diferente y que, curiosamente, vincula de nuevo en su pensamiento a Bernard y Haeckel. En efecto, en sus reflexiones sobre los problemas de la vida, que ocuparon buena parte de sus últimos escritos, recurre al estudio de diferentes fenómenos, entre ellos la nutrición, respiración y circulación de la sangre, ejemplos en los que claramente está influenciado por el fisiólogo francés, y que los utiliza para ilustrar las relaciones de los seres vivos con el medio ambiente a partir de una de las conceptos clave de la fisiología bernardiana: el medio interno.

A partir de ahí Castellarnau explica en diferentes textos las funciones vitales de los seres vivos en base a símiles energéticos. Señala, por ejemplo, que los vegetales pueden compararse a una "fabrica que funciona casi por entero empleando energía producida fuera de ella"¹³⁹ y en otro texto indica que el consumo de energía es la forma en que se da la conexión entre los seres

orgánicos y el medio externo¹⁴⁰. Los seres vivos toman del medio externo los materiales tróficos para reparar las continuas pérdidas energéticas del cuerpo y elaborar ellos mismos las sustancias de su medio interno. Esta dinámica es fundamental y está en la base de sus preocupaciones "finalistas":

"un biólogo moderno -dice- ha propuesto para este estado de equilibrio dinámico, constantemente perdido y constantemente recobrado, el nombre de "Proceso estacionario"; y su mantenimiento es de tal importancia, que constituye la finalidad más o menos próxima o remota de todos los actos de los seres vivos"¹⁴¹

Esta forma de plantear la cuestión conduce directamente a la ecología y lo vincula de nuevo con Haeckel. Sorprendentemente, en el mismo texto de que está tomada la cita precedente Castellarnau había dado una definición absolutamente moderna de la ecología: si un botánico, indica, al observar la adaptación al medio de los órganos de diferentes plantas no se contenta meramente con una explicación en base a la finalidad fisiológica, la "finalidad teleológica" -es decir, el mantenimiento del "proceso estacionario"- le permitirá "averiguar por que estas plantas se encuentran en estos sitios y que papel desempeñan en la economía de la Naturaleza"¹⁴²

No es nueva la visión en Castellarnau de la Biología desde una perspectiva ecológica; en 1885, cuando era un ferviente haeckeliano, definía el objeto de estudio del ingeniero de montes en los siguientes términos: "estudio de una determinada manifestación vegetal, en sus influencias recíprocas con el medio en que vive y con los demás animales y vegetales que tienen acción sobre ella"¹⁴³, que constituye una ajustada definición de ecología aplicada a los fines de los ingenieros de montes. Pero sí lo es la visión moderna en términos de intercambio de energía -la "economía de la Naturaleza"- donde por un lado se ve la influencia de Bernard¹⁴⁴, pero por otro puede que también la del "monismo energético" de Ostwald, a quién cita en determinados momentos¹⁴⁵, aunque en relación a otro tipo de cuestiones.

En el último de los escritos de Castellarnau¹⁴⁶ donde aborda cuestiones propiamente científicas, queda claramente de manifiesto este interés por la ecología, a la que considera un avance frente a los estudios botánicos puramente empíricos y descriptivos elevándola a un rango verdaderamente científico y orientada al estudio de la relación necesaria entre las plantas y su medio ambiente. El estudio de esta relación, indica,

"es el objeto especial de la Ecología, ciencia de tendencia teleológica iniciada por Ernesto Haeckel en su "Morfología general de los Organismos", a pesar de ser Haeckel uno de los naturalistas que más han combatido las explicaciones teleológicas en las Ciencias Naturales."¹⁴⁷

Este carácter teleológico hace intervenir un componente historicista en la investigación ecológica, pues el botánico se ve obligado a "recurrir al procedimiento histórico" para poder comprender la configuración actual de las distintas floras¹⁴⁸. Por cierto que ahí, al plantear la dinámica evolutiva de las floras, Castellarnau recurre, con otras palabras, a la "lucha por la supervivencia" de Darwin, a quién cita, como argumento explicativo: "porque -dice- aunque las plantas individualmente mueren en el sitio que las vio nacer, en su conjunto luchan, avanzan y retroceden, y las especies victoriosas ocupan el sitio de las vencidas."¹⁴⁹. Es, en cierta forma, una vuelta a las primeras influencias intelectuales de Castellarnau.

* * * * *

El reconocimiento de la labor científica de Castellarnau sólo le llegó cuando ya estaba próximo a la jubilación como ingeniero de montes. Le vendría sobre todo a partir de 1913, con su ingreso en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, cuando contaba 65 años de edad y por tanto podía considerarse como la culminación de su carrera como científico. Pero su dilatada existencia hizo que no fuera así, y el acto académico se convirtió en el inicio de una nueva etapa que se prolongaría, desde el punto de vista intelectual, todavía 20 años más y culminaría finalmente con la concesión en 1934 del Premio Echegaray al mérito científico, que lo sitúa, finalmente, junto a las grandes figuras de la ciencia española que merecieron tal recompensa, los Echegaray (1907), Saavedra (1910), Torres Quevedo (1916), Cajal (1922) y Bolívar (1928), superviviente este último de los fundadores de la Sociedad Española de Historia Natural y verdadero símbolo de los naturalistas españoles.

Celso Arévalo recordaba en 1934 que Castellarnau era una personalidad escasamente conocida. El marco en que desarrolló su labor investigadora, en solitario, enclaustrado cual ermitaño en su laboratorio segoviano, sin duda contribuyeron a ello. De hecho su aislamiento de las instituciones científicas oficiales fue, en la práctica, grande, al menos durante su primera etapa. Su ingreso en la Academia de Ciencias y su participación más tarde en la Junta para la Ampliación de Estudios cambiaron esto, pero era una etapa en la que su labor fue

fundamentalmente divulgativa y de reflexión teórica. El investigador experimental había quedado muy atrás, enterrado entre estrechos intereses corporativos.

Su dilatada vida le llevó a ser un testigo de excepción de los cambios operados en las grandes concepciones científicas de durante casi un siglo, sobre cuya complejidad reflexionó profundamente durante sus últimas décadas, dando claras muestras de lucidez hasta el final. Con todo, sin duda alguna su mayor aportación fue la de introductor y principal difusor en nuestro país de la histología vegetal moderna y de las concepciones de la más avanzada óptica microscópica.

Finalmente, su biografía aporta materiales especialmente interesantes para el estudio de las complejas relaciones entre la investigación científica, las aplicaciones técnicas y las relaciones sociales en el seno de las corporaciones técnico-científicas, sin cuyo estudio es de difícil comprensión no sólo el desarrollo de la ciencia forestal sino de la ciencia en nuestro país en su globalidad.

CRONOLOGÍA.

1848.- Nace en la ciudad de Tarragona.

Noviembre de 1864.- Llega a Villaviciosa de Odón para los exámenes de ingreso en la Escuela Especial de Ingenieros de Montes, después de haber cursado el bachillerato en Tarragona.

Agosto de 1865.- Aprueba los exámenes de ingreso en la Escuela con el número tres, entre "veintitantos".

Diciembre de 1868.- Es nombrado *Aspirante segundo* en la Escuela.

6 de octubre de 1869.- Es nombrado *Aspirante primero*. Realiza prácticas en el Distrito forestal de Tarragona.

15 de septiembre de 1870.- Presenta en la Escuela, recientemente trasladada a El Escorial, los trabajos prácticos *-Memoria de reconocimiento del Monte de la Espluga-* y realiza el examen de fin de carrera. Entra en el escalafón del Cuerpo con el número uno de su promoción.

13 de octubre de 1870.- Es nombrado Ingeniero segundo del Cuerpo de Ingenieros de Montes, siendo a la sazón Ministro de Fomento José Echegaray. Es destinado al Distrito forestal de Huesca.

Diciembre de 1870.- Es trasladado al Distrito forestal de Lérida.

Primavera de 1871.- Realiza una larga excursión por el Pirineo leridano.

Septiembre de 1871.- Es destinado al Distrito forestal de Segovia.

Noviembre de 1872.- Se incorpora a la *Comisión para el Servicio del Pinar de Valsain*, en el Real Sitio de San Ildefonso. Conoce a Rafael Breñosa.

Junio de 1875.- Contrae matrimonio con Luisa Contreras y Tomé, perteneciente a una ilustre familia segoviana (sobrina de la Marquesa de Lozoya).

Octubre de 1875.- Compra un microscopio que casualmente ve en una tienda de las Ramblas de Barcelona.

Marzo de 1876.- Nace su hija María Josefa.

9 de septiembre de 1876.- Es nombrado, junto con Breñosa y León de Rivero, Ingeniero de la Casa Real con destino a la Ordenación del Pinar de Valsain.

Noviembre de 1878.- Muere su madre en Tarragona.

1880.- Publica el *Estudio micrográfico del tallo del Pinsapo (Abies Pinsapo, Bois)*, en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*.

3 de octubre de 1881.- Muere su hija.

1882.- Publica el *Estudio micrográfico de la madera de las coníferas españolas*, en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*.

Invierno de 1883.- Estancia en la Estación Zoológica de Nápoles. Escribe la *Memoria sobre la Estación Zoológica de Nápoles y sus procedimientos para la conservación y examen microscópico de los animales marinos inferiores*, que se publicará en 1885.

Octubre de 1883.- Dimite del Servicio del Pinar de Valsain, por discrepancias con el intendente de la Casa Real en relación a las cortas de pinos. Es nombrado Jefe del Distrito forestal de Guadalajara. Hace caso omiso del nombramiento y no se incorpora al nuevo destino. Poco después entra a formar parte de la *Comisión de la Flora forestal*. Tres meses después, una Real Orden del Ministerio de Fomento lo destina al Distrito forestal de Huesca. Pide la baja temporal en el escalafón del Cuerpo.

1884.- Realiza en Tarragona sus primeros ensayos de microfotografía. Escribe un alegato titulado *El Pinar de Valsain. Algunas consideraciones sobre su tratamiento y administración*, la mayor parte de cuyos ejemplares quema después de impresos. Se traslada a Segovia.

13 de enero de 1885.- Después de una entrevista con el Rey, una Real Orden lo da de alta en el Cuerpo y lo destina de nuevo a la *Comisión de la Flora forestal* en concepto de *Comisión para el estudio micrográfico del sistema leñoso de las especies forestales*.

1885.- Publica *Visión microscópica. Notas sobre las condiciones de verdad de la imagen en el microscopio y el modo de expresarlas*, en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*.

Octubre de 1886.- Es elegido miembro de la Academia de Historia.

1888.- Recibe la Medalla de Oro de la Exposición Universal de Barcelona, por sus trabajos fotomicrográficos.

13 de octubre de 1888.- Es disuelta la *Comisión de la Flora forestal*. Castellarnau continua sin embargo con sus estudios.

19 de junio de 1890.- Es nombrado profesor de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes para las asignaturas de Construcción y Mecánica aplicada, de las que solo llega a dar un par de clases.

20 de septiembre de 1890.- Es nuevamente destinado a los trabajos de la *Comisión para el estudio micrográfico del sistema leñoso de las especies forestales*.

1894.- Publica el *Estudio general del sistema leñoso de las especies forestales españolas, y descripción micrográfica de la madera del olmo y del haya*.

1901.- Es disuelta la *Comisión para el estudio micrográfico* y se le nombra Jefe de la 3ª División Hidrológico-forestal de la Cuenca media del Ebro. Se traslada a Zaragoza a principios de 1902.

Octubre 1902.- Es nombrado Ingeniero Jefe de 1ª con destino en el Consejo Forestal. Se traslada a Madrid.

16 de noviembre de 1906.- Es nombrado Inspector. Cesa en el Consejo Forestal. Se traslada a Segovia.

Primavera de 1910.- Conferencias en la Junta para la Ampliación de Estudios sobre *La formación de la imagen en el microscopio, según la teoría del Profesor Abbe*, publicadas en 1911 por la Junta bajo el título de *El microscopio. Teoría general de la formación de la imagen física y geométrica, y estudio de sus constantes ópticas*.

3 de julio de 1911 a 20 de julio de 1912.- Director de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Después de una huelga de los alumnos, dimite.

17 de mayo de 1913 a 28 de mayo de 1915.- Presidente de la Junta de Montes.

5 de julio de 1913.- Ingresa en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales con un discurso sobre *La morfología de las plantas según las leyes biogenéticas*. Contestación de Blas Lázaro e Ibiza. Imposición de la medalla de académico por José Echegaray.

1916.- Conferencias en el Ateneo de Madrid sobre *La teoría celular y los problemas biológicos*.

1918.- Conferencias en la Residencia de Estudiantes sobre *La imagen óptica en el telescopio y en el microscopio*, publicadas en 1919.

1921.- Discurso en la sesión jubilar de la Sociedad Española de Historia Natural sobre *Las verdades científicas que hoy nos parecen triviales son el fruto de una larga y penosa evolución*.

1921.- Publica en el tomo jubilar de la Sociedad Española de Historia Natural el estudio titulado *Historia de dos leyes biológicas fundamentales: Omne vivum ex ovo y Omnis cellula ex cellula*.

1922.- Discurso inaugural del Curso 1922-23 de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales sobre *¿Basta la Física y la Química para explicar los fenómenos esenciales de los seres vivos?*.

1926.- Conferencia en la Residencia de Estudiantes sobre *En que consiste la explicación de los fenómenos en las Ciencias Naturales*.

1928.- Discurso inaugural del Curso 1928-29 de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales sobre *De la finalidad como medio explicativo de los fenómenos esenciales de los seres vivos*.

1934.- Se le concede la Medalla Echegaray. Presidente de Honor de la Sociedad Española de Historia Natural.

1938.- Presidente de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En 1940 pasó a ocupar la Presidencia de Honor.

1939.- Gran Cruz de la Orden de Alfonso X el Sabio.

1943.- Muere en Segovia, a los 95 años de edad.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ CEBALLOS, Luis: "La Cátedra de Botánica de nuestra Escuela y la labor botánica de los forestales españoles", *Montes*, 100, Madrid, 1961, pág. 371.

² Es el caso, por ejemplo, de la por otra parte excelente obra de VERNET GINES, Juan: *Historia de la ciencia española*, Madrid, Instituto de España. Cátedra de "Alfonso X el Sabio", 1975.

³ Así la biografía de Castellarnau incluida en el *Diccionario histórico de la ciencia moderna en España* (LOPEZ PIÑERO, GLICK, NAVARRO BROTONS, PONCELA MARCO, 1983, t. I, pág. 174) está repleta de imprecisiones, destacando excesivamente aspectos secundarios de la obra de Castellarnau. En otra obra (GONZALEZ BLASCO, P., JIMENEZ BLANCO, J. y LOPEZ PIÑERO, J.M.: *Historia y sociología de la ciencia en España*, Madrid, Alianza Editorial, 1979), igualmente se contiene una referencia a Castellarnau (pág. 87) ciertamente elogiosa pero a todas luces exagerada.

⁴ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Discurso leído en la Sesión de la Real Academia de Ciencias, con motivo de la entrega del "Premio Echegaray" correspondiente al año 1934", en ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES: *Solemne Sesión para hacer entrega de la Medalla Echegaray al Excmo. Señor D. Joaquín Ma. de Castellarnau*, Madrid, S. Aguirre, 1934, pág. 36.

⁵ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso. Catálogo razonado de las aves sedentarias y emigrantes que se encuentran en esta localidad de la Sierra de Guadarrama", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, 1877.

⁶ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: *Recuerdos de mi vida (1854-1941)*, Burgos, Aldecoa, 1942, pág. 91.

⁷ CASTELLARNAU, 1942, pág. 91.

⁸ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Estudio micrográfico del tallo del Pinsapo (Abies pinsapo, Boiss.)", *Anales de la Sociedd Española de Historia Natural*, IX, Madrid, 1880.

⁹ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Estudio micrográfico del sistema leñoso de las Coníferas españolas, y en particular del género Pinus", *Anales de Sociedad Española de Historia Natural*, XII, Madrid, 1883.

¹⁰ Ignacio BOLÍVAR ("Discurso pronunciado con motivo de la entrega de la Medalla Echegaray al Excmo. Señor D. Joaquín Ma. de Castellarnau", en ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES: *Solemne Sesión para hacer entrega de la Medalla Echegaray al Excmo. Señor D. Joaquín Ma. de Castellarnau*, Madrid, S. Aguirre, 1934), señala al comentar estos trabajos de Castellarnau: "Asombra pensar en las dificultades que para realizar estos trabajos, que le ocuparon más de cinco años, tuvo que vencer; los múltiples ensayos que habría de realizar hasta adoptar los métodos definitivos en una época en que la histología vegetal estaba en la infancia entre nosotros, para llegar a dominar la técnica necesaria para el estudio de las maderas españolas, porque es de advertir que Noerdlinger" (cuya obra era la más prestigiosa entonces) "sólo había dado los caracteres que se pueden apreciar a simple vista, o todo lo más con auxilio de una lente, naciendo de aquí la superioridad del trabajo de Castellarnau" (pág. 21). Por su parte, Blas LÁZARO E IBIZA ("Discurso de contestación al acto de recepción académica del Excmo. Sr. D. Joaquín Maria de Castellarnau en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales". Una parte de tal Discurso se publicó, bajo el título de "Recepción académica", en la *Revista de Montes*, XXXVIII, Madrid, 1914) califica el primero de tales estudios de "verdadero modelo de este género de trabajos" (pág. 328)

¹¹ TETRY, A.: "Zoología", en TATON, R. (dir.): *Historia general de las ciencias*, 18 tomos, Barcelona, Orbis, 1988, t. 10, pág. 472.

¹² CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: *La Estación Zoológica de Nápoles y sus procedimientos para la conservación y examen microscópico de los animales marinos inferiores*, Impreso de Real Orden, Madrid, 1885, pág. 11-13.

¹³ CASTELLARNAU, 1885, pág. 20-21.

¹⁴ CAZURRO RUIZ, M.: *Ignacio Bolivar y las Ciencias Naturales en España*, Imprenta Clásica Española, 1921 (reedición facsímil, CSIC, 1988), pág. 69.

¹⁵ CASTELLARNAU, 1885, pág. 64.

¹⁶ TERRADA, Mari-Luz, y LÓPEZ PIÑERO, José María: "La citología y la histología", en: LAÍN ENTRALGO, P. (dir.): *Historia Universal de la Medicina*, Barcelona, 1974, vol. VI, págs. 36-46.

- ¹⁷ CASTELLARNAU, 1942, pág. 223.
- ¹⁸ VERNET, 1975, pág. 265.
- ¹⁹ VERNET, 1975, pág. 226-227.
- ²⁰ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Unidad del Plan generativo en el Reino Vegetal", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, Madrid, 1888, pág. 31.
- ²¹ CASTELLARNAU, 1888, pág. 33.
- ²² CASTELLARNAU, 1888, pág. 32.
- ²³ BOWLER, Peter J.: *El eclipse del darwinismo. Teorías evolucionistas antidarwinistas en las décadas en torno a 1900*, Barcelona, Labor, 1985, pág. 44-45.
- ²⁴ CASTELLARNAU, 1888, pág. 50.
- ²⁵ RADL, E.M.: *Historia de las teorías biológicas. 2. Desde Lamarck y Cuvier*, Madrid, Alianza Editorial, 1988 (original 1930), pág. 209.
- ²⁶ RADL, 1988, pág. 209.
- ²⁷ CAPEL, Horacio: *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea*, Barcelona, Barcanova, 1981, pág. 270.
- ²⁸ CASTELLARNAU, 1888, pág. 47.
- ²⁹ CASTELLARNAU, 1880, pág. 401.
- ³⁰ CASTELLARNAU, 1942, pág. 120-121.
- ³¹ CASTELLARNAU, 1942, pág. 93.
- ³² CASTELLARNAU, 1942, pág. 99-100. Entre ellas: *American Naturalist* (Filadelfia), *American monthly microscopical journal* (Washington), *Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik* (Leipzig).
- ³³ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: *Estudio general del sistema leñoso de las especies forestales españolas, y descripción micrográfica de la madera del olmo y del haya*, Publicado de Real Orden, Madrid, 1894, 378 pág., con 8 láminas fotomicrográficas y un atlas con 12 láminas en folio.
- ³⁴ ALBARRACIN TEULON, A.: *La teoría celular. Historia de un paradigma*, Madrid, Alianza Editorial, 1983.
- ³⁵ CULLELL REIG, R.: "Aspectos de la evolución del microscopio", *Revista de la Real Academia de Farmacia de Barcelona*, 9, Barcelona, 1961, pág. 15-63.
- ³⁶ GOMIS BLANCO, A.: "La teoría celular en España", *Mundo Científico*, 73, Barcelona, 1987, pág. 972-979.
- ³⁷ GOMIS BLANCO, 1987, pág. 977.
- ³⁸ GOMIS BLANCO, 1987, pág. 977.
- ³⁹ RAMON Y CAJAL, S.: *Recuerdos de mi vida*, Madrid, Imprenta y librería de Nicolás Moya, 1917, vol. II, pág. 6-7.
- ⁴⁰ BREÑOSA, R.: "Historia de la aplicación del microscopio al estudio de los minerales y las rocas", *Crónica Científica*, XIII, Barcelona, 1890, pág. 97-113.
- ⁴¹ Citado en BREÑOSA, R.: *La polarización rotatoria de la luz*, Madrid, Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1906, pág. 6.
- ⁴² CASTELLARNAU, 1942, pág. 233.
- ⁴³ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Visión microscópica. Notas sobre las condiciones de verdad de la imagen microscópica y el modo de expresarlas", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, Madrid, 1885a, pág. 258.
- ⁴⁴ CASTELLARNAU, 1885a, pág. 258.

- ⁴⁵ HENRY, Michel: "La formación óptica de las imágenes", *Mundo Científico*, 27, Barcelona, 1983, pág. 717.
- ⁴⁶ Citado en CASTELLARNAU, 1885a, pág. 258.
- ⁴⁷ ORUETA, Domingo: "Las obras sobre visión microscópica de D. Joaquín María de Castellarnau y Lleopart, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Montes", *Revista de Montes*, XXXVI, Madrid, 1912, pág. 475.
- ⁴⁸ CASTELLARNAU, 1942, pág. 237.
- ⁴⁹ CASTELLARNAU, 1885a, pág. 258.
- ⁵⁰ CASTELLARNAU, 1885a, pág. 347.
- ⁵¹ CASTELLARNAU, 1885a, pág. 259.
- ⁵² "We were not a little surprised to receive lately an elaborate discussion on Aperture and Microscopical Vision written in Spanish which we should have supposed to be one of the most unlikely languages of the Western Europe in which such a subject would be treated of. It is from the pen of D. Joaquin María Castellarnau y de Lleopart, who in other papers previously published has shown himself to be much in advance of the majority of his countrymen (...) a translation of the author's treatise would, we feel sure, have been of benefit to English readers." (*Journal of the Royal Microscopical Society*, 1886, Abril, pág. 335). Reproducido en CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: *Teoría general de la formación de la imagen en el microscopio*, Madrid, Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 1911, pág. IX.
- ⁵³ ORUETA, 1912, pág. 477.
- ⁵⁴ ORUETA, Domingo: *Microscopía. La teoría y el manejo del microscopio*, Madrid, Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones científicas, 1923, 2 tomos.
- ⁵⁵ ORUETA, 1912, pág. 478.
- ⁵⁶ RAMÓN Y CAJAL, Santiago: "Prólogo" a ORUETA, 1923, pág. V.
- ⁵⁷ El lema se debe al primer director de la Escuela, Bernardo de la Torre Rojas, y se inspiraba directamente en la tradición forestal alemana y muy concretamente en Heinrich Cotta, el creador de la dasonomía moderna.
- ⁵⁸ JORDANA Y MORERA, Ramón: "Los ingenieros", *Revista forestal, económica y agrícola*, V, Madrid, 1872, pág. 98.
- ⁵⁹ CASTELLARNAU, 1942, pág. 169.
- ⁶⁰ La obra no fue publicada hasta 1894 (Madrid, Imprenta Alemana, 1894, 378 pág. + atlas con 12 láminas)
- ⁶¹ Extraviadas las láminas del atlas en las dependencias del Ministerio, donde estaban depositadas, no pudo ser publicada.
- ⁶² Publicada en 1904 (Madrid, Imprenta Alemana, 1904, 115 pág. + atlas de 24 láminas).
- ⁶³ Castellarnau menciona al respecto que en 1881 la casa Zeiss no sólo no disponía de ningún instrumento adaptado para la microfotografía sino que ni tan siquiera mencionaba la palabra en el Catálogo correspondiente a dicho año.
- ⁶⁴ CASTELLARNAU, 1942, pág. 172.
- ⁶⁵ Por ejemplo las fotomicrografías del famoso libro de Sternberg, *Photomicrographie and how to make them* (Boston, 1884), están realizadas con similares métodos (CASTELLARNAU, 1942, pág. 172-173).
- ⁶⁶ Madrid, Establecimiento Tipográfico de Fortanet, 1899, 31 pág. + 3 láminas fotomicroografiadas.
- ⁶⁷ Las cartas fueron publicadas en ARÉVALO, Celso: "Castellarnau, biólogo", *Universidad y Tierra*, Universidad Popular Segoviana, 1934, pp. 121-156.
- ⁶⁸ QUIROGA, Francisco: "Observaciones geológicas hechas en el Sáhara occidental", *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, XV, Madrid, 1889, págs. 313-393. La descripción de Castellarnau corresponde a las págs. 391-392. Digamos de paso que este episodio es un buen ejemplo de lo que Merton ha denominado, en relación a la producción científica, el "efecto Mateo": "quién más tiene, más recibirá, y el que tiene poco incluso esto se le quitará". Schenk y Quiroga vieron vinculado su nombre al de la nueva especie vegetal, para mayor gloria de ambos, mientras que al que mejor la había estudiado se le reconocía..., la autoría de la descripción de una lámina al final de un largo artículo de Quiroga.

- ⁶⁹ La Escuela se trasladó a El Escorial por Decreto del Regente, Duque de la Torre, de fecha 25 de octubre de 1869.
- ⁷⁰ CASTELLARNAU, 1880, pág. 401.
- ⁷¹ CASTELLARNAU, 1942, pág. 182.
- ⁷² GALLEGO QUERO, Félix: "Castellarnau, anatomista de la madera", *Montes*, 5, Madrid, 1945, pág. 323.
- ⁷³ CASTELLARNAU, 1942, pág. 183.
- ⁷⁴ CASTELLARNAU, 1942, pág. 187.
- ⁷⁵ CASTELLARNAU, 1942, pág. 188.
- ⁷⁶ CASTELLARNAU, 1942, pág. 188.
- ⁷⁷ GALLEGO, 1945, pág. 324; CASTELLARNAU, 1942, pág. 190-192.
- ⁷⁸ GALLEGO, 1945, pág. 324.
- ⁷⁹ VILLACORTA BAÑOS, Francisco: *Profesionales y burócratas. Estado y poder corporativo en la España del siglo XX, 1890-1923*, Madrid, Siglo XXI, 1989, pág. 47.
- ⁸⁰ OLAZABAL Y GIL DE MURO, Santiago y MARTINEZ SANZ, Alfredo: *La ordenación de montes y su primordial importancia en la resolución del problema forestal en España*, Madrid, Imprenta Alemana, 1911, pág. 4.
- ⁸¹ CASTELLARNAU, 1942, pág. 196.
- ⁸² GARCIA CAÑADA, Ricardo: "Decadencia de la bibliografía forestal española y medios para fomentarla", *Revista de Montes*, XXXV, Madrid, 1911.
- ⁸³ GARCÍA CAÑADA, 1911, pág. 724.
- ⁸⁴ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "La enseñanza de las ciencias naturales en la Escuela de ingenieros de montes", *Revista de Montes*, IX, Madrid, 1885b.
- ⁸⁵ CEBALLOS, Luis: "La Cátedra de Botánica de nuestra Escuela y la labor botánica de los forestales españoles", *Montes*, 100, Madrid, 1961, pág. 374.
- ⁸⁶ CEBALLOS, 1961, pág. 374.
- ⁸⁷ VILLACORTA, 1989, pág. 119.
- ⁸⁸ Esta reivindicación está contenida en la obra de LAGUNA, Máximo: *Excursión forestal por los imperios de Austria y Rusia verificada de R.O. en el verano de 1864*, Madrid, C.N. de sordo-mudos y ciegos, 1866.
- ⁸⁹ "Una opinión autorizada", *Revista de Montes*, XXXIV, Madrid, 1910.
- ⁹⁰ El desarrollo, participantes y resultados de la asamblea se publicaron en la *Revista de Montes*, XXXIV, Madrid, 1910, pág. 787-789.
- ⁹¹ *Revista de Montes*, XXXVIII, pág. 217.
- ⁹² CASTELLARNAU, 1942, pág. 79.
- ⁹³ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Prólogo" a CEBALLOS, L., y VICIOSO, C.: *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga*, Madrid, 1933, pág. VIII.
- ⁹⁴ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "¿Hablan los árboles?", *España Forestal*, 45, Madrid, 1919, pág. 1.
- ⁹⁵ CASTELLARNAU, 1942, pág. 202.
- ⁹⁶ KUHN, Thomas S.: *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1971.
- ⁹⁷ CAPEL, Horacio: *Filosofía y Ciencia en la Geografía contemporánea*, Barcelona, Barcanova, 1981, y "Positivismo y antipositivismo en la ciencia geográfica. El ejemplo de la Geomorfología", *Geo Crítica*, núm. 43, Universidad de Barcelona, 1983, ha aplicado este esquema al caso de la Geografía y la Geomorfología.

- ⁹⁸ CAPEL, Horacio: "Historia de las ciencias e historia de las disciplinas científicas", *Geo Crítica*, 84, Universidad de Barcelona, 1989, págs. 28-29. Las obras más significativas de los autores mencionados son, CASSIRER, E.: *El problema del conocimiento en la filosofía y en la ciencia modernas*, México, F. C. E., 1993 (5ª reimpresión), 4 vols. y WRIGT, G. H. von: *Explicación y comprensión*, Madrid, Alianza Editorial, 1979, 198 págs.
- ⁹⁹ BOWLER, 1985, pág. 21.
- ¹⁰⁰ GLICK, Thomas F.: *Darwin en España*, Barcelona, Península, 1982. La polémica surgida en España en 1909 está estudiada en el capítulo titulado "El homenaje valenciano a Darwin en 1909", pág. 51-67.
- ¹⁰¹ RADL, 1988, pág. 204.
- ¹⁰² CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "¿Pueden explicarse químicamente los fenómenos esenciales de la vida?". Discurso leído en la sesión inaugural del curso 1922-23 de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en A.C.E.F. y N.: *Discursos de la sesión solemne inaugural*, Madrid, 1921-1930. El Discurso se publicó también en la *Revista de Montes*, XLVII, Madrid, 1923, pp. 34-43, 85-95, 131-139.
- ¹⁰³ MARTI, Oriol: *Claude Bernard y su obra*, Barcelona, Dopesa, 1980, pág. 89-92.
- ¹⁰⁴ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "Morfología general de las plantas según las leyes biogénicas", Discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales pronunciado el 3 de mayo de 1914, *Revista de Montes*, XXXVIII, Madrid, 1914, pp. 365-371, 406-415, 442-449, 480-488, 508-516.
- ¹⁰⁵ CASTELLARNAU, 1914, pág. 368.
- ¹⁰⁶ CASTELLARNAU, 1914, pág. 409.
- ¹⁰⁷ CASTELLARNAU, 1914, pág. 412.
- ¹⁰⁸ CASTELLARNAU, 1914, pág. 410.
- ¹⁰⁹ CASTELLARNAU, 1914, pág. 411.
- ¹¹⁰ AREVALO, 1934, pág. 150.
- ¹¹¹ CASTELLARNAU, 1923, pág. 33.
- ¹¹² CASTELLARNAU, 1923, pág. 35.
- ¹¹³ CASTELLARNAU, 1923, pág. 36.
- ¹¹⁴ CASTELLARNAU, 1923, pág. 37.
- ¹¹⁵ CASTELLARNAU, 1923, pág. 38.
- ¹¹⁶ BERNARD, Claude: *La science expérimentale*, Paris, J.B. Baillièrre, 1878, citado en LAIN ENTRALGO, Pedro: *Dos biólogos: Claudio Bernard y Ramón y Cajal*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1949, pág. 65.
- ¹¹⁷ CASTELLARNAU, 1923, pág. 90.
- ¹¹⁸ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "De la explicación de los fenómenos en las Ciencias Naturales", en R.S.E.H.N.: *Conferencias y reseñas científicas*, Madrid, 1926, t. 1, pág. 22.
- ¹¹⁹ LAIN ENTRALGO, 1949, pág. 71, menciona a Ravaisson (*La philosophie en France au XIXe siècle*, París, 1885), como uno de tales autores.
- ¹²⁰ LAIN ENTRALGO, 1949, pág. 23.
- ¹²¹ BERNARD, 1878, pág. 211, citado en LAIN ENTRALGO, 1949, pág. 70.
- ¹²² CASTELLARNAU, 1942, pág. 291.
- ¹²³ CASTELLARNAU, 1942, pág. 279.
- ¹²⁴ CASTELLARNAU, 1942, pág. 280-281.
- ¹²⁵ CAPEL, 1981, pág. 314.

¹²⁶ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "De la finalidad de los fenómenos en los seres vivos". Discurso leído en la sesión inaugural del curso 1928-29 de la Academia de Ciencias, en A.C.E.F. y N.: *Discursos de la sesión solemne inaugural*, Madrid, 1921-30, pág. 22.

¹²⁷ CASTELLARNAU, 1928, pág. 22.

¹²⁸ LAIN ENTRALGO, 1949, pág. 66.

¹²⁹ LAIN ENTRALGO, 1949, pág. 66.

¹³⁰ RADL, 1988, pág. 204-211.

¹³¹ CASTELLARNAU, 1928, pág. 24.

¹³² CASTELLARNAU, 1928, pág. 8.

¹³³ CASTELLARNAU, 1928, pág. 20.

¹³⁴ BOWLER, 1985, pág. 72-123.

¹³⁵ BOWLER, 1985, pág. 128-129.

¹³⁶ CASTELLARNAU Y LLEOPART, Joaquín María de: "La Florística: su origen y sus problemas", *Ibérica*, 606-607, Barcelona, 1925, pág. 379.

¹³⁷ Por citar solo un ejemplo para el caso de España que en el momento de escribir estas líneas se tiene a mano, José A. de Laburu en su obra de 1923 *Origen y evolución de la vida*, donde defiende una concepción creacionista, utiliza abundantemente a Hertwig para justificar su punto de vista.

¹³⁸ CASTELLARNAU, 1925, pág. 379.

¹³⁹ CASTELLARNAU, 1914, pág. 449.

¹⁴⁰ CASTELLARNAU, 1928, pág. 25.

¹⁴¹ CASTELLARNAU, 1928, pág. 26. La idea de "proceso estacionario" u "homeostasis", inspirada en el concepto de "medio interno" de Bernard, ha tenido posteriormente una influencia enorme. La Ecología, por ejemplo, la ha convertido en uno de sus conceptos básicos y de ahí ha pasado a las ciencias sociales. Por ejemplo, la idea de "crecimiento cero", popularizada en los años 70 por los Informes al Club de Roma, no es otra cosa que una trasposición de tal idea al sistema económico-social. Quizás la formulación más explícita al respecto sea la del filósofo germano-oriental Wolfgang Harich en su libro *¿Comunismo sin crecimiento? Babeuf y el Club de Roma* (Barcelona, Materiales, 1978), donde propone un modelo ecológico de sociedad basado en lo que denomina "comunismo homeostático".

¹⁴² CASTELLARNAU, 1928, pág. 9.

¹⁴³ CASTELLARNAU, 1885b, pág. 133.

¹⁴⁴ Lain Entralgo expone la posición de Claude Bernard en relación a la "finalidad" de los seres vivos en los siguientes términos (1949, pág. 83): "¿Permite el método experimental estudiarlas de manera idónea? Indudablemente, no; un método que se llama "analítico" es, por definición, incapaz de aprehender dos notas esenciales del organismo vivo: su forma y la finalidad de sus movimientos. (...) De ahí que junto al método analítico, en íntima conexión con él, debe existir un método biológico radicalmente distinto: no disgregador y explicativo, sino contemplativo y comprensivo; considerador de las causas eficientes, pero no menos atento a la descripción científica de las causas finales intrínsecas y a la razonable conjetura de las extrínsecas; orientado, en fin, hacia el descubrimiento y la intelección de las "condiciones prospectivas" de cada fenómeno, aquellas por las que éste, integrado en el todo de la actividad vital, cobra significación biológica para la existencia del ser viviente a que pertenece. Aristóteles, Goethe, Oken, Cuvier y Geoffrey Saint-Hilaire, por no citar sino unas cuantas figuras culminantes, supieron, cada uno a su modo, usar científicamente este método contemplativo. El conductismo, en lo que tiene de experimentación contemplativa, y la ecología, ciencia de la relación entre el ser viviente y su medio, son un método y una disciplina animados por tal actitud del espíritu ante el problema intelectual del ser viviente."

¹⁴⁵ CASTELLARNAU, 1926, pág. 11; 1942, pág. 304. Las referencias son a la obra de W. Ostwald: *Fundamentos de la Filosofía de la Naturaleza* (1913).

¹⁴⁶ CASTELLARNAU, 1933. Se trata del prólogo a la obra de Luis Ceballos y Carlos Vicioso *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga* (Madrid, 1933) publicada por el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

¹⁴⁷ CASTELLARNAU, 1933, pág. X.

¹⁴⁸ CASTELLARNAU, 1933, pág. X.

¹⁴⁹ CASTELLARNAU, 1933, pág. XI.

CAPÍTULO 6

LOS INGENIEROS DE MONTES Y LA AGRONOMÍA

La introducción de la enseñanza forestal en España antes de que se creara la Escuela de ingeniería agronómica es una peculiaridad destinada a tener consecuencias de diverso tipo, tanto a nivel del futuro desarrollo de la enseñanza científico-técnica superior como a las relaciones entre las corporaciones de ingenieros del Estado y, probablemente, en el desarrollo de acontecimientos tan trascendentes como el proceso desamortizador.

La creación de la Escuela Especial de ingenieros de montes no dejó de despertar recelos. En 1846, cuando fue promulgado el Real decreto de creación de la misma, en realidad de lo que se hablaba era de una escuela de *silvicultura* (véase **anexo III.2**). José Caveda, entonces Director general de Agricultura, veía con reticencia la creación de una ingeniería *de montes* especializada, modificación introducida en el Real decreto de 1847 por el que se aprobaba el reglamento de la nueva Escuela (**anexo III.3**), a la que se opuso por razones básicamente de orden corporativo: la existencia de esa especialidad, y la estructura corporativa asociada, ponía en cuestión algunas de las competencias de su Dirección general, puesto que, según las *Ordenanzas* de 1833, debía existir una dirección general de montes diferenciada. El hecho de no existir una escuela de ingenieros agrónomos, que no fue creada hasta 1855, agravaba la cuestión, al permitir a los forestales unas ventajas y prerrogativas que tuvieron incidencia directa en las relaciones de las respectivas corporaciones en el futuro.

Las malas relaciones entre forestales y agrónomos nacen de esta, hasta cierto punto peculiar, forma de constitución de sus respectivas Escuelas Especiales, traducida en una oposición soterrada que se reflejó en la mutua ignorancia entre ambas corporaciones profesionales.

Algunos de los aspectos vinculados con estas tensas relaciones serán tratados en capítulos posteriores, al estudiar la creación del Instituto Forestal durante la década de 1920. En este capítulo nos limitaremos a exponer brevemente algunos de los planteamientos que en los primeros momentos se hicieron en el debate -un debate de sordos, ciertamente- y a algunas de las aportaciones que, desde la ciencia forestal, se hizo al conocimiento agronómico.

La Agricultura y los Montes.

No es de extrañar que desde un primer momento preocupara a los ingenieros de montes la delimitación del campo de estudio y de actividad profesional, interesándose por definir qué era lo específico del trabajo del forestal y que lo diferenciaba del propiamente agrícola. Diferenciar desde luego no quería decir ignorar la problemática agrícola, que tuvieron siempre en cuenta y cuya proximidad temática y mutua interrelación no perdieron de vista. El título de la primera publicación específicamente forestal que vio la luz en España, la *Revista forestal, económica y agrícola* (1868), creada y dirigida por Francisco García Martino, es un buen ejemplo de ello. Precisamente la larga "Introducción" contenida en el primer número de la revista está dedicada a discutir tales diferencias, lo que es significativo de la importancia, incluso doctrinal, del tema.

Años antes otros ingenieros forestales ya se habían ocupado de la cuestión. Lucas de Olazábal, por ejemplo, en su obra *Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya*, premiada por la Real Academia de Ciencias en 1856, abordaba la cuestión, señalando como la diferencia entre el cultivo agrario y el forestal "no es hija de un vicio exclusivo arraigado en la condición de existencia de este país; es la natural consecuencia práctica que se desprende apenas quiere la ignorancia confundir bajo un mismo sistema a ambos cultivos, que conociendo por auxiliares a unas mismas ciencias, originados el uno del otro, discrepan, no obstante, en muchos puntos capitales."¹

Las diferencias que señala son, sintéticamente, las siguientes: 1) alternancia de cosechas en la agricultura, perpetuidad de las especies en los montes; 2) cultivo a base de remover la tierra en la agricultura, estabilidad del suelo en el cultivo forestal; 3) el cultivo agrario se orienta a la

obtención de productos azoados, mientras que el forestal lo hace a la obtención de productos ricos en materias carbonosas; 4) la división de la propiedad facilita el progreso de la agricultura, al contrario de lo que sucede con la explotación forestal: de ahí la diferencia entre "economía rural" y "economía forestal".

Sentadas estas diferencias, señala Olazábal, no debe suponerse un antagonismo entre tales cultivos. Ambos se hermanan y complementan, "el cultivo agrario no puede vivir sin el arbolado, y éste no debe nunca en un país civilizado invadir los feraces llanos"². En consecuencia, de lo que se trata es de "hacer ver que cada uno de los dos cultivos tiene su región peculiar, dentro de la cual se le debe practicar con arreglo a sus principios, sin extralimitarse en estériles adquisiciones"³. Con ello, Olazábal señala una de las principales preocupaciones de los ingenieros, la necesidad de una clara delimitación de qué superficies deben dedicarse a campos y cuales a montes. Proceder, en suma, a una precisa "regionalización" del espacio agrario y forestal, cuestión que hemos tratado en el capítulo tercero.

Pero diferenciar claramente lo agrícola de lo forestal es algo que, además de relevancia en el terreno científico y técnico, tenía importancia en otro sentido. De hecho su trascendencia era grande de cara a garantizar la supervivencia del colectivo profesional de los forestales. El Cuerpo de Ingenieros de Montes, debido a la especiales circunstancias que concurrieron en el momento de su creación (introducción de una disciplina nueva, necesidad de formación de ingenieros partiendo de cero, su importante papel en cuanto técnicos en el proceso desamortizador y, consecuentemente, estar directamente implicados en los combates políticos establecidos en torno a tal proceso, etc.), no completó su institucionalización hasta los años 70, y su plena consolidación no llegó hasta la Restauración. Durante este tiempo, especialmente entre 1868 y 1874, sus competencias e incluso la propia necesidad de su existencia fueron cuestionadas, sobre todo por los sectores políticos más radicalmente liberales, que veían en las actividades profesionales del Cuerpo de Montes una intolerable injerencia estatal en la libertad de mercado. En estas condiciones, definir claramente un campo de competencias y unos límites bien determinados a su disciplina científica era fundamental para la pervivencia del colectivo.

Las amenazas venían de los intentos de fusionar la Escuela y Cuerpo de Montes con los respectivos de Agricultura, creados en 1855. La amenaza debía ser tal, que entre los forestales se vio con notable desconfianza los intentos de Miguel Bosch y Juliá, director a principios de 1870 de la Escuela Especial de Ingenieros de Montes, de introducir en los estudios enseñanzas de agronomía, cuya función era dar a los forestales unas enseñanzas de contenido más práctico. Finalmente, Bosch y Juliá tuvo que clarificar su posición y, en una carta dirigida al Jefe del Negociado de Agricultura del Ministerio de Fomento (1873), señalaba que el intento de fusión de ambas Escuelas respondía a intereses políticos y no científicos, que los forestales consideraban tal fusión una monstruosidad, y que si debía optar entre la fusión o la desaparición de ambas Escuelas, él personalmente elegiría la fusión, "aunque con disgusto, porque reconoce los peligros que la medida entraña."⁴

Ya hemos tratado de la influencia que durante el siglo XIX tuvo el *Informe sobre la Ley Agraria*, redactado por Melchor Gaspar de Jovellanos en las postrimerías del Setecientos por encargo de la Sociedad Económica Matritense de Amigos del País. Esta obra fue también un punto de referencia obligado para los ingenieros de montes, a la que se refieren frecuentemente. Sumamente respetuosos con el pensador ilustrado, no comparten por lo general algunos de los extremos contenidos en el *Informe*, muy concretamente lo que hace referencia a los beneficios que reporta la propiedad privada en relación a los montes, "en el error de confundir la economía forestal con la rural, siendo así que, por su distinta naturaleza, no puede de ningún modo asimilarse estos dos ramos de producción"⁵. Precisamente porque los confunden se entiende, en opinión del ingeniero forestal Ramón Jordana, que haya quién pretende fusionar las Escuelas de Montes y de Agricultura.

Como argumentos en contra, Jordana repite los ya señalados por Olazábal en 1856, que debían formar parte del contenido doctrinal del Cuerpo de Montes, pero haciendo hincapié en uno nuevo, el de las influencias físicas de los montes, verdadera piedra de toque de la argumentación de los forestales. Los montes tienen una influencia directa y decisiva en la climatología, en la distribución de las aguas -y por tanto en los procesos erosivos- y en la calidad del suelo. En consecuencia, señala, "conocida la influencia de los montes en las condiciones de los agentes climatológicos, claro es que la suerte de la Agricultura depende en

gran parte de aquellos, pues según su mayor o menor abundancia, ofrecerán éstos mejores o peores condiciones para el cultivo agrario"⁶.

Jordana introduce, de esta manera, elementos de tipo ambiental en su visión de la relación entre montes y agricultura. Desde este criterio se aparta, al igual que la mayoría de los forestales, de la idea de Jovellanos de que los males de la agricultura residían en la "imperfección" de la propiedad. Sin negar el papel de la propiedad privada, los ingenieros de montes matizaban sus beneficios a partir de una visión que tomaba en cuenta consideraciones de tipo ambiental, considerablemente menos optimista de la general que la época sobre las potencialidades de la agricultura española y la feracidad de su suelo. Una década antes de que el ingeniero de minas Lucas Mallada pronunciara en la Sociedad Geográfica de Madrid su célebre conferencia sobre *La pobreza de nuestro suelo* (1882), los forestales ya señalaban que

"por desgracia, los caracteres de los agentes naturales del cultivo son hoy tristemente desfavorables a nuestra Península, y este punto, base fundamental de toda mejora y de todo progreso en la Agricultura, ha sido lastimosamente descuidado. La halagüeña pintura de los optimistas pudo ser exacta en tiempos muy remotos, pero hoy día el cuadro ha variado completamente."⁷

De ahí su crítica a la política de roturaciones y descuajes de montes impulsada por diferentes gobiernos. Ello no conduce a otra cosa que al agotamiento de las fuerzas productoras del suelo y a su esterilización. No se trata de crear nuevos campos sino de desarrollar los que ya existen. "No -dice-, no son tierras lo que falta a nuestra Agricultura. Lo que necesita son brazos y capitales, inteligencia y solicitud"⁸.

La aportación de los forestales a la Agricultura.

Tal como se ha señalado en su momento, la iniciativa de introducir en España la ciencia forestal partió de un núcleo de individualidades ilustradas relacionadas con el Jardín Botánico de Madrid y la Sociedad Económica Matritense, instituciones ambas cuyo interés por la divulgación de los conocimientos agronómicos es sobradamente conocido. Son instituciones dieciochescas, cuyo papel durante la siguiente centuria se verá muy disminuido, aunque en el caso de las sociedades Económicas continuaran manteniendo un cierto protagonismo y a las que se mantendrán estrechamente vinculados los ingenieros de montes.

Hay sin duda una continuidad entre la tradición agrarista española, que de algún modo puede considerarse inaugurada con la *Agricultura general* de Gabriel Alonso de Herrera, y la introducción de los modernos conocimientos sobre la materia, cuya más genuina expresión fueron las Escuelas Especiales. Ya hemos visto que un personaje clave en la transición hacia los modernos planteamientos agronómicos fue Antonio Sandalio de Arias, a partir de cuya obra puede considerarse que divergen, por la vía de la especialización, los contenidos de los conocimientos agronómico y forestal.

La mayor parte de las aportaciones de los forestales implícitamente lo son también en materia agrícola, aún estableciendo una diferenciación entre ambos ramos y que desde luego responde, por una parte, a la diferenciación y especialización progresiva de la ciencia, así como también, por otro, a los propios intereses gremiales del colectivo. Desde sus trabajos sobre clasificación de montes, que implicaba definir cuales de ellos debían dedicarse al cultivo agrario, hasta sus obras sobre descripción de territorios, donde junto a la descripción de la zona forestal se acompañaba una descripción, muy ajustada en ocasiones, de la zona agrícola, la agricultura del país fue objeto de la reflexión de los ingenieros de montes. El hecho de que se convirtieran en los principales especialistas en materia de inundaciones y marcaran las consiguientes políticas correctoras, lo que les llevó a interesarse por el problema de la erosión del suelo, los convirtió en la pieza clave de la superación de este aspecto catastrófico que afectaba a la agricultura.

Pero, además, también abordaron directamente la temática agrícola. Aunque fue una actividad marginal de un colectivo pequeño -hacia los años 80 el Cuerpo no llegaba a los 200 miembros, estabilizándose después en torno a esta cifra-, absolutamente desbordado por la inmensa problemática forestal que acosaba un país sumergido durante toda la centuria en una fiebre desamortizadora que continuamente amenazaba con la definitiva liquidación de los bosques. El examen de la bibliografía forestal nos da una idea de que la aportación a la agronomía, aunque pequeña, fue substancial y tenía en cuenta los principales problemas con que se enfrentaba la agricultura, como lo indica, por ejemplo, el interés que prestaron al problema de la filoxera. Asimismo, su participación en cargos de la Administración agraria nos permite hacer otra aproximación. Como muestra cabe citar por ejemplo a: Pablo González de la Peña, Director de la Escuela de Agricultura, Presidente de la Comisión que redactó el Reglamento del

Servicio Agronómico en España; Domingo Alvarez Arenas, Subdirector de Agricultura, Industria y Comercio; Benigno Quiroga y López Ballesteros, Director General de Agricultura; Carlos Camps y Olcinellas, Director General de Agricultura, Presidente del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, entre otros.

Pero no fueron éstos los ingenieros forestales que más destacaron por su aportación al estudio de la Agricultura, aunque si jugaron un papel institucional importante. Hubo otros que, en nuestra opinión, hicieron una aportación más substancial, como es el caso de Agustín Pascual, José Jordana (hermano de Ramón Jordana) y Carlos Castel, así como dos ingenieros de montes vinculados al Instituto Agrícola Catalán de San Isidro: Hilarión Ruiz Amado y, sobre todo, Rafael Puig y Valls. A éstos y a algún otro, como Antonio García Maceira, especialista en el problema de las plagas, nos referiremos a continuación.

La colaboración en los Diccionarios de Agricultura.

La necesidad de introducir los conocimientos necesarios para superar el atraso de la agricultura española, dio lugar a una serie de iniciativas editoriales durante el siglo XIX, con una finalidad claramente divulgativa y donde se pretendía condensar lo más importante que en materia agronómica aportaban los más recientes desarrollos científicos. Estas iniciativas, que abarcaban la publicación de monografías, cartillas, folletos, etc., incluyeron la publicación de varios diccionarios agrícolas, práctica que era habitual en los demás países europeos. Hasta los años 90 se publicaron 3 de estas obras; la primera, la adaptación del *Diccionario* de Rozier efectuada por Alvarez Guerra, lo fue durante la primera mitad de siglo y de ella ya hemos hablado. Las otras dos, que contaron con la colaboración de ingenieros de montes, es a las que nos vamos a referir.

El *Diccionario de Agricultura Práctica y Economía Rural*, publicado entre 1852 y 1855, fue redactado bajo la dirección de Agustín Esteban Collantes y Agustín Alfaro, ambos miembros de la Sociedad Económica Matritense y destacados políticos liberales, sobre todo el primero. El *Diccionario*, que consta de siete volúmenes y un atlas, contó entre sus redactores a Agustín Pascual, entonces Inspector general de los bosques del Real Patrimonio y profesor de la

Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Entre los colaboradores se encontraba Miguel Bosch y Juliá, profesor también de la Escuela, mientras que el resto de los redactores y colaboradores reunía a lo más destacado entre los estudiosos de la agricultura española del momento; entre ellos José Caveda, Director general de Agricultura, Alejandro Oliván, antiguo alumno de Antonio Sandalio de Arias y autor de un famoso *Manual de Agricultura*, utilizado durante años como libro de lectura obligatoria en las escuelas españolas y José de Hidalgo Tablada, fecundo escritor de temas agronómicos.

La obra debió ser importante como vehículo de difusión de las más modernas concepciones relacionadas con la agricultura. En su prólogo, se rinde tributo a Arias, el esforzado introductor de numerosas innovaciones agronómicas, cuyos manuscritos parece que fueron utilizados ampliamente en la confección del *Diccionario*. Este carácter innovador se hace patente en la periodización del desarrollo de la ciencia agronómica expuesta en el estudio introductorio que preside el primer volumen, cuyas diferentes etapas tipifica sucesivamente como de *empírica, sistemática y positiva*. Hay que entender, por tanto, que lo que pretende es la divulgación de la *agricultura positiva*, que sería su estadio más evolucionado.

Para ello era básico popularizar los conocimientos científicos, lo que seguramente es la aportación más significativa del *Diccionario*, en lo que Pascual y Bosch sin duda desempeñaron un papel destacado. Bosch en cuanto especialista en ciencias naturales y Pascual en cuanto primera autoridad en la "ciencia alemana" de los montes y experto en temas agrícolas según el magisterio de Arias. El hecho de que los artículos del *Diccionario* no vayan firmados, hace difícil apreciar la importancia de la aportación de los forestales, pero los testimonios de la época apuntan a que fue muy importante, sobre todo la de Pascual. Se sabe que concretamente a este último corresponden la mayor parte de las descripciones de especies forestales, así como los larguísimos artículos -en realidad verdaderas monografías- titulados "Montes, ciencia de", primera exposición general que sobre la Dasonomía se hacía en nuestro país, y "Sosar" el primer trabajo en lengua castellana en el que se aborda de forma amplia la trascendente cuestión de las estepas y en el que sigue y desarrolla las investigaciones realizadas por Moritz Willkomm. Otros artículos, como los titulados "Geografía botánica" o "Geología", desarrollan ampliamente las ideas de Humboldt y de la moderna geología de corte lyelliano, a los que explícitamente se cita; aunque no fueron escritos por los forestales,

debieron contar con la supervisión de Pascual en cuanto miembro activísimo de la redacción del *Diccionario*, y son una buena muestra del elevado nivel y puntual conocimiento de los más recientes desarrollos de las respectivas disciplinas⁹.

La segunda obra es algo diferente. Titulada *Diccionario Enciclopédico de Agricultura, Ganadería e Industrias Rurales*, se publicó entre 1885 y 1889, en 8 volúmenes, bajo la dirección de M. López Martínez, J. Hidalgo Tablada y M. Prieto Prieto. Su orientación es de carácter más práctico, prestando menos atención a la introducción de nuevas orientaciones científicas, que en aquellos años ya debían ser de circulación más amplia. Ello se pone de manifiesto en la crítica que se hace a los diccionarios anteriores, entre ellos el de Collantes y Alfaro, "momentos históricos apreciables" pero que de ningún modo son el "reflejo de la ciencia agraria contemporánea"¹⁰, "escritos con mucho estudio y después de nimias observaciones" y a los que acusan de respetar demasiado las "prácticas seculares"¹¹. En esta línea pretenden marcar distancias con la tradición agronómica española que parte de Herrera, a la que no parecen conceder demasiado valor y dando la razón a Jovellanos, que consideraba la *Agricultura general* una mera recopilación.

El tono que preside la presentación del *Diccionario* es claramente optimista y de corte extremadamente liberal. Los artículos que dedica al proceso desamortizador confirman esta impresión. Aunque cuando empezó a publicarse ya eran bastante conocidas las ideas de Mallada sobre la escasa fertilidad del suelo ibérico, cuestión que desde años antes ya habían planteado los ingenieros de montes, no parece que los directores de la obra la tomaran mucho en cuenta: "No es por la naturaleza -dicen- más fértil el suelo de otros países que el de España, y es muy inferior el de muchas comarcas". Es la línea del liberalismo optimista.

Merece ser tomada en consideración la lista de colaboradores en la obra, muy amplia por cierto, tanto por la cantidad como por el espectro profesional que abarca. Abundan por supuesto los agrónomos, técnicos e ingenieros de las diferentes ramas, pero junto a ellos tiene notable presencia la categoría de los "propietarios cultivadores", lo que refuerza la impresión inicial del carácter aplicado y utilitario de la obra. La presencia significativa de otras profesiones, como la de "abogado", probablemente sean un reflejo de la importancia que en la obra se confiere a las cuestiones sociales y jurídicas. Algunos nombres llaman la atención. Por

ejemplo, Ricardo Beltrán y Rózpide, secretario general perpetuo de la Sociedad Geográfica de Madrid y secretario también del Congreso de Geografía Colonial y Mercantil, celebrado por iniciativa de Joaquín Costa; Juan Miret, que desempeñó un destacado papel en el combate contra la invasión filoxérica; o los hermanos Jaime y Vicente Vera, dos de los fundadores de Partido Socialista Obrero Español, y reputados médico y naturalista respectivamente. No cabe duda de que el progresismo de la época estaba bien representado.

La presencia de ingenieros de montes es destacada. Siete en total son los forestales que colaboraron en la obra, entre los que se encuentran Antonio García Maceira y los hermanos Ramón y José Jordana. Este último, José Jordana, es quién presenta una participación más destacada, seguramente por su calidad de miembro del Consejo Superior de Agricultura. El hecho de que buena parte de los artículos aparezcan firmados ha permitido evaluar su colaboración, que Bauer¹² cifra en un total de 683 páginas.

Lo señalado hasta aquí suponemos bastaría para evidenciar que los forestales tuvieron una presencia de cierto peso, o que al menos se contaba con ellos, en las iniciativas punteras de la época destinadas a divulgar los conocimientos agronómicos. A pesar de ello, un somero examen de la aportación a estos diccionarios no deja de dar la impresión de que los forestales desentonaban, en alguna medida, en el contexto general de la obra.

Un ejemplo puede ayudar a entender esto. El artículo titulado "Climatología", tema cuya importancia para la agricultura queda fuera de toda duda, desarrolla la cuestión desde un punto de vista fundamentalmente tipológico, procediendo a una clasificación de los climas, marcando sus características y áreas respectivas. Ya en su momento se ha señalado que la regionalización fue un tema que preocupaba a estos profesionales y en tal sentido es como se desarrolla el artículo. Después de hacer la correspondiente zonificación climatológica de la Península, siguiendo un esquema elaborado en 1859 por Agustín Pascual, concluye el artículo señalando que de la relación entre clima, vegetación y cultivo agrario se hablará con cierta extensión en un futuro artículo titulado "Regiones agrícolas". Sin embargo en el *Diccionario* tal artículo nunca apareció, lo que quizás pudiera achacarse a un error, pero con más probabilidad a que los directores de la obra no lo consideraban de excesiva importancia, dada su insistencia en los aspectos jurídicos, sociales y económicos. Las limitaciones naturales

impuestas al cultivo agrario, cuestión de fondo en el tema de las regiones agrícolas, sin duda no entraba dentro de lo que pudiera considerarse "utilitario".

De éstas, por cierto, se había ocupado no hacía mucho Carlos Castel. En el capítulo tercero se ha tratado con detalle de los motivos y forma de proceder de los ingenieros de montes para la delimitación de las zonas forestales, en la que tanto peso tuvieron las caracterizaciones de tipo geobotánico, y de la dualidad establecida en torno a esta cuestión entre cultivo agrario y cultivo forestal. Lógicamente, la aproximación generalmente efectuada por los ingenieros de montes lo fue desde la perspectiva de la región forestal, dando por supuesto, por la vía de exclusión, que lo que de ahí restaba correspondía a la región destinada al cultivo agrario.

El trabajo de Castel, titulado *Determinación de las regiones agrícolas* (1880), es una excepción. Carlos Castel, fue miembro de la Real Academia de Ciencias y de la Sociedad Española de Historia Natural, de la que llegó a ser presidente. Miembro del partido liberal-conservador de Cánovas del Castillo, desempeñó diversos cargos políticos y durante algunos años fue director de la *Revista de Montes*.

En el mencionado trabajo discute las principales dificultades que se presentan para definir las características de una región agrícola concreta, partiendo de la idea de "variedad en la unidad" como ley que preside todas las manifestaciones de la vida vegetal¹³. Pone de manifiesto algunas deficiencias que presenta la utilización de isotermas y de la ley humboldtiana del decrecimiento de la temperatura con la altitud en una latitud determinada, al ser incapaz de reflejar diferencias regionales significativas:

"El conocimiento de las *isotermas* -dice- no basta para definir el clima térmico de una región o localidad determinadas, toda vez que dicha *isoterma*, expresión de la temperatura media anual, podía proceder de temperaturas extremas muy diferentes."¹⁴

De los distintos factores que intervienen en el desarrollo vegetal (suelo, aire, calor, humedad, luz), pone de manifiesto la importancia de la luz y lo poco que en ocasiones se la considera, pasando a enunciar los principios que determinan las regiones agrícolas, que define como "aquellas porciones de la superficie de la tierra en las cuales no sólo es posible, sino ventajoso, el cultivo de determinadas especies"¹⁵.

De tal definición se deduce que las regiones agrícolas están contenidas dentro de las respectivas regiones naturales pero no alcanzan sus límites; es decir, que los límites de las regiones agrícolas no vienen dados por criterios geobotánicos sino en función de la producción, es decir, son económicos. En base a esto y aceptando la clasificación del agrónomo francés Gasparin, ampliamente conocida en Europa, clasifica las regiones agrícolas en cinco tipos: de la caña de azúcar y del naranjo, del olivo, de la vid, de los cereales, y de los montes y los pastos¹⁶.

Los ingenieros de montes y el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.

En el año 1851 fue creado en Barcelona el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro (IACSI) por iniciativa de un grupo de ricos hacendados. Su creación responde a la necesidad de desarrollar las relaciones capitalistas en el campo y, en tal sentido, debe ser considerado como un instrumento de la gran burguesía agraria¹⁷. Cronológicamente coincide con la época en que fueron creadas la mayor parte de las Escuelas Especiales: un poco después que la de Montes y un poco antes que la de Agricultura. Respondiendo la creación de estas Escuelas a la necesidad de formar cuadros técnicos para el incipiente capitalismo español, lógicamente y dada la proximidad de problemáticas que preocupaban a los forestales y al Instituto debía darse algún tipo de relación, como efectivamente así sucedió.

Diversos ingenieros de montes fueron miembros activos del IACSI, entre los que cabe mencionar a Carlos de Camps, marqués de Olcinellas, que fue uno de sus presidentes y más tarde Director general de Agricultura. Pero por su destacado papel dentro del Cuerpo de Montes de quién nos vamos a ocupar es de otros dos ingenieros, Hilarión Ruiz Amado y Rafael Puig y Valls, figuras punteras ambas dentro del mundo de los forestales del diecinueve, pero cuya obra se extiende mucho más allá de la temática suscitada por los montes.

Hilarión Ruiz Amado (1832-1906) obtuvo el título de ingeniero en 1855. Estuvo destinado sucesivamente en los distritos forestales de Gerona, Lérida, Salamanca, Castellón, Tarragona y Barcelona; fue vocal de la Junta Facultativa de Montes. Fecundo escritor, dejó gran cantidad de artículos publicados y una serie de obras de temática forestal, con especial hincapié en la

problemática desamortizadora y las relaciones físicas de los montes. Entre ellas, *Manual de legislación y administración forestal* (1859), *Los montes bajo el punto de vista de su desamortización y administración* (1862), y su más famosa obra, los *Estudios forestales*, publicada en dos volúmenes en 1870 y 1872.

Ruiz Amado fue, además, un topógrafo destacado, mérito que debió ser tomado en cuenta al ser escogido para dirigir, entre los años 1895 a 1897, el *Boletín del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*. Como topógrafo fundó y dirigió la revista *La Topografía Moderna y el Catastro* y en 1903 publicó su monumental *Tratado de Topografía Moderna*, obra que fue considerada la mejor de su tiempo en la materia.

Experto en drenajes, cuya técnica aprendió en Holanda, fue un decidido propagandista e impulsor de su utilización para el saneamiento de zonas susceptibles de utilización agrícola. Es de destacar en este sentido la serie de artículos publicados originariamente en *La Vanguardia* y posteriormente en la *Revista de Montes* (1893), donde exponía un proyecto de saneamiento del llano del Llobregat mediante un ingenioso sistema de drenaje tubular arterial.

La obra de Ruiz Amado tuvo una influencia notable, entre otros en Costa y el regeneracionismo. Así, algunos elementos de lo que se ha denominado catastrofismo ecológico, presentes en los *Estudios forestales*, serán también típicos del pensamiento regeneracionista¹⁸, y la misma idea de que el fomento del arbolado es una vía para la regeneración no sólo física sino también moral de la patria, desarrollada por Ruiz Amado, será también característica de Costa¹⁹. La misma topografía la ve el forestal como un vehículo de regeneración:

"gozoso de haber contribuido, aunque poco, con todas mis fuerzas a popularizar en nuestra patria la importantísima y en ella no bastante apreciada la *Topografía moderna*, cuya aplicación racional puede contribuir a que se consiga la tan deseada regeneración de nuestra pobre España."²⁰

El segundo ingeniero forestal del que nos vamos a ocupar mantuvo una relación aún más estrecha con el IACSI y con el mundo agrario. Rafael Puig y Valls (1845-1920) perteneció a la promoción de ingenieros de 1863, actuando profesionalmente en los distritos de Málaga, Lérida, Tarragona y Barcelona. Como forestal son de destacar sus trabajos de repoblación de las dunas del golfo de Rosas y el diseño de la repoblación de la cuenca alta del Llobregat.

Entre 1872 y 1874 fue secretario de la Junta de Gobierno de la Sociedad Económica de Amigos del País de Barcelona. En 1889 fue elegido miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, de la que fue tesorero, vicepresidente, presidente y director de la sección 3ª (Mineralógica, Geológica, Paleontológica y Geográfica). Su discurso de recepción en la Academia versó precisamente sobre un tema que ponía en relación la problemática forestal y la agrícola, bajo el título de *Breves consideraciones sobre la importancia industrial, minera, agrícola y forestal de la alta cuenca del Llobregat*.

Estuvo vinculado a las más importantes instituciones catalanas de la época, como el Fomento del Trabajo Nacional y la Diputación de Barcelona, en cuya representación, junto con la de la Academia, participó en la Exposición Universal de Chicago (1893) y de cuya experiencia surgieron tres de sus principales obras: *Memoria sobre la Exposición colombina de Chicago desde el punto de vista industrial y comercial*, *Exposición Universal de Chicago: notas científicas*, y *Viaje a América*. En 1901 formó parte de la Comisión encargada del estudio y construcción del Observatorio Astronómico Fabra, en el Tibidabo barcelonés. Lanzó la iniciativa de fundar un Club Alpino, idea que dio lugar a la creación de la Asociación Excursionista de Cataluña. En 1898 fue el introductor de la idea de celebrar el "Día del Árbol" y a tal fin fundó la Asociación de los Amigos de la Fiesta del Árbol de Barcelona.

Durante ocho años fue vocal de la Junta Directiva del IACSI y miembro de su comisión científica, desde donde abogó por la modernización de la agricultura y fue pionero de la propagación de la necesidad de desarrollar sindicatos y cooperativas agrarias. Dos de los trabajos que cabe mencionar en tal sentido son los titulados *La Phyloxera vastatrix en el partido de las afueras de Barcelona* (1888) y *La asociación y la cooperación en el campo* (1897).

El primero de ellos debe enmarcarse en el contexto general de las preocupaciones del momento por las desastrosas consecuencias de la invasión filoxérica, de la que diversos forestales, entre otros muchos autores, se ocuparon. La obra en cuestión analiza las condiciones de los viñedos del entorno barcelonés en el momento en el que los estaba alcanzando la plaga, situación ante la que el forestal formula diversas propuestas de medidas a

tomar. Puig y Valls, que desconfiaba de la solución que terminó por imponerse -la implantación de cepas americanas- proponía una doble línea de actuación: por una parte, intentar salvar una parte de los viñedos mediante el recurso a nuevas prácticas culturales, básicamente a partir de la utilización de los recursos hídricos de la capa freática del río Besós; por otra, donde ello no fuera factible, delineaba una propuesta de introducción de cultivos alternativos. Para ello partía de la consideración en el área de dos zonas distintas a efectos de cultivo, la sierra y el llano. Mientras en el llano consideraba como cultivos alternativos los forrajes (esparceta, trébol, alfalfa, maíz), que permitirían el desarrollo de una ganadería estabulada alimentada de forma mixta con henos y harinas, en la sierra proponía introducir cultivos forestales, fundamentalmente el algarrobo y el pino piñonero. La obra debió tener cierta repercusión en la época, siendo citada en los principales estudios que se han ocupado de la filoxera, concretamente en los de Pere Girona (1942) y Josep Iglèsies (1968)²¹.

En el segundo de los trabajos, *La asociación y la cooperación en el campo*, esbozaba el que creía único camino para superar los principales problemas de la agricultura, concretándolo sobre todo en el caso de la producción vitivinícola. Estos problemas -atraso, falta de capitales, excesiva división de la propiedad, intermediarios- los consideraba en los siguientes términos:

"La certeza de estas opiniones está en la conciencia de todos los hombres pensadores de España, como ve todo el mundo que las clases agrícolas, por el mero hecho de estar aferradas a las fórmulas antiguas, van divorciándose cada día más, del movimiento económico del mundo, con perjuicio de la riqueza general de la nación. Y es que el estado legal de la propiedad rústica es un obstáculo enorme para el desenvolvimiento de la riqueza; es que la necesidad que hay en la actualidad, del intermediario, entre el que produce y el que consume, es otro vicio constitutivo del movimiento económico del país agricultor; es que la resistencia opuesta a la asociación, cuando la lucha de uno solo contra tantos intereses que buscan la baratura en la primera materia como base de sus éxitos comerciales, es imposible; resultando de todo ello, la serie de males que esterilizan el vigor, la entereza y la esforzada condición de la desheredada clase agrícola de España entera"²².

La alternativa sería el desarrollo de sindicatos y cooperativas agrarias que aportasen tierras, capitales e instalaciones comunes bajo la dirección "de los hombres más expertos y honrados". Además habría que desarrollar una adecuada especialización por comarcas que permitiera dotar a cada zona de marcas -en el caso de los vinos- de calidad y renombre: "Hallar a cada comarca su cepa; y criar, en cada región, una sola marca". La idea de comarca en la que piensa Puig y Valls es muy concreta, de carácter físico, y en ella deja entrever claramente su formación de forestal:

"Concretando más el pensamiento -afirma- y dicho en pocas palabras, la comarca agrícola única es aquella en la que la planta criada halla, en el suelo y en el clima, condiciones de vida homogénea en toda ella, siendo *único* en medio en que vive, crece, se desarrolla, se reproduce y muere"²³.

Carlos de Camps, marqués de Olzinellas, forestal que fue presidente del IACSI y Director general de Agricultura, muy relacionado con Puig y Valls a quién consideraba su mentor (fue su jefe como forestal y apadrinó su ingreso en la Academia de Ciencias), valoraba notablemente este trabajo que, en su opinión, aún en 1923 tenía "su lectura actualidad"²⁴. En todo caso hay que señalar que el movimiento de cooperativas agrícolas en el sector vitícola catalán fue una pieza clave en su renovación tecnológica, especialmente a partir de 1915²⁵.

Quizás pudiera suponerse que lo expuesto por Puig y Valls presentaba unos tintes digamos más "productivistas" que las opiniones de la generalidad de sus colegas forestales. Desde luego sus vinculaciones con el sector más progresivo de la burguesía agraria catalana eran muy fuertes, lo que le da un carácter de "modernidad" más acentuado que a otros de sus compañeros de Cuerpo, pero ello no es motivo para no compartir las concepciones generales predominantes entre los forestales. Su papel pionero en la iniciativa del Club Alpino y en el excursionismo catalán²⁶ dice mucho sobre el peso que en sus ideas tenía el conservacionismo, tan presente en este tipo de instituciones²⁷. Es más, en sus textos pueden encontrarse formulaciones especialmente clarividentes sobre el papel de las relaciones ecológicas. Es el caso, por ejemplo, de su posición respecto a los embalses y el encauzamiento de los ríos, que considera soluciones insuficientes, cuando no directamente rechazables. Así, hablando del río Llobregat, considera que "las obras de desviación y encauzamiento hechas en las cuencas bajas serán un paliativo durante algunos años, y más tarde inútiles y perjudiciales" porque prescinden de buscar cual es el verdadero origen del mal; origen que, tal como "lo dice la misma Naturaleza", "es necesario observar con cuidado, para descubrir lo que sólo es difícil al que mira distraído o con animo preocupado"²⁸. Y al hablar de la relación entre las masas arboladas y el clima afirma que

"en el mundo no hay fuerza perdida ni suma de ellas, por pequeña que sea, que no constituya un elemento de energías poderoso, destinado a contrabalancear a los demás con tendencia a esta gran síntesis que es la vida, en el tiempo y en el espacio, traducida gráficamente por una sola palabra que se llama 'equilibrio'"²⁹.

Para él, la solución definitiva estaba en la repoblación forestal, que creará "pantanos naturales" (las masas boscosas) mucho más útiles y rentables que los "pantanos artificiales". Postura esta

compartida por otros ingenieros forestales, como Armenteras, crítico de la política hidráulica desarrollada por el gobierno y que se apoya en su argumentación en los trabajos del geógrafo francés Brunhes³⁰.

Tampoco era un optimista, ni mucho menos. En el *Dictamen sobre la repoblación de montes* (1887) del que fue redactor y ponente, elaborado por una comisión conjunta entre el IACSI y la Asociación Catalanista de Excursiones Científicas, al analizar las inmensas trabas presentes para el desarrollo de una adecuada política de repoblación forestal, escribía:

"En semejantes condiciones ¿que podemos hacer?. Nosotros nada; confiar que vendrán generaciones más pensadoras y tiempos más bonancibles que ejecuten lo que hoy nos parecen utopías irrealizables"³¹.

Seguramente este pesimismo fue lo que le convenció de la necesidad de lanzar iniciativas de carácter educativo y que se plasmaron en la introducción, en Barcelona primero y luego en el resto de España, de la "Fiesta del Árbol", que él conoció en los Estados Unidos y que iba fundamentalmente orientada al alumnado escolar. Este pesimismo y la necesidad de desarrollar una labor de educación ambiental a partir de las escuelas, coincidía plenamente con el regeneracionismo de Costa, que fue colaborador y propagandista de la iniciativa de Puig y Valls. La idea de la regeneración física y moral de España a través del fomento del arbolado, compartida por ambos, queda perfectamente plasmada en la fecha y título del artículo con el que el forestal lanzó la idea de la "Fiesta del Árbol": el título, *La Patria y el Árbol*; la fecha, 1898.

¿Una agricultura ecológica?

Las especiales circunstancias que concurrieron en la revolución burguesa en España, que en sus líneas fundamentales se desarrolló durante la primera mitad del siglo XIX, marcaron la preponderancia del sector agrario dentro de la economía del país. La cuestión agraria fue clave durante todo el siglo -y buena parte del siguiente- lo que la convirtió en objeto del interés de todos aquellos que buscaban una modernización de las arcaicas estructuras socio-económicas. Hombres de su tiempo, los ingenieros forestales no podían estar al margen de este interés, dada además la proximidad de la problemática con su quehacer profesional.

Sin embargo, su formación científica de tipo naturalístico les llevó, por lo general, a contemplar la agricultura desde un punto de vista distinto del general de la época, que priorizaba totalmente los aspectos sociales y económicos, puesto de manifiesto al insistir en la importancia de los aspectos físicos y ambientales de la cuestión. Antonio García Maceira, otro de los forestales que escribió sobre la problemática agrícola, lo expresaba llanamente: ni Jovellanos ni Fermín Caballero, en su opinión las figuras más destacadas que se ocuparon del agro español, tuvieron en cuenta "los obstáculos físicos del territorio". Significativamente, según Maceira sólo con Costa se introduce una nueva perspectiva:

"Costa -dice- se diferencia de cuantos escritores se han ocupado de la decadencia de nuestra agricultura, por la visión honda del mayor mal que la postra: el desequilibrio entre el suelo arable y el suelo forestal, que trajo, como consecuencia ineludible, el de la agricultura y el de la ganadería"³².

El equilibrio natural, las interrelaciones que se establecen entre los seres vivos y el medio natural, la necesidad de su preservación, he aquí la gran preocupación de los ingenieros de montes. Castellarnau, como hemos visto, definía claramente el objetivo del ingeniero de montes en términos de lo que hoy en día se denominaría ecología aplicada, al señalar que tal tarea debe consistir en "el estudio de una determinada manifestación vegetal en sus influencias recíprocas con el medio en que vive y con los demás animales y vegetales que tienen acción sobre ella"³³.

Esta visión intentaron aplicarla a la agricultura; por ejemplo, a la hora de estudiar las causas de las plagas, resultado, según Maceira, de la modificación del medio natural como consecuencia de la búsqueda del beneficio privado, que prioriza el cultivo extensivo, centrado en una o pocas especies, y del descuaje de los montes a consecuencia de las roturaciones:

"En medio del desorden actual de los cultivos y de la ley caprichosa que los determina, no puede haber armonía entre los seres, porque el rompimiento irracional del prado, la tala inconsiderada del monte, y tras ella la desaparición del arroyo, el desecamiento de la fuente y la aminoración del caudal del río, son otros tantos hechos que privan de condiciones de vida a multitud de seres que buscan su alimento en los insectos, que ahora se prenden a las flores y hojas de nuestros árboles de monte y otras veces a las cañas y espigas de las gramíneas de nuestros campos. La vida de todo el territorio depende de la sabia repartición de los cultivos, afirmación que comprueban multitud de hechos"³⁴.

La misma idea la expresa en otro lugar:

"He aquí también, dicho de pronto y apremiado por falta de tiempo, donde miro yo el secreto de las plagas de insectos y el único remedio posible contra ellas: armonizar la producción para armonizar la vida, dando a aquella fijeza y estabilidad, y librando a los montes y a los campos de esas falanges de insectos que destrozan las cosechas sin el contrapeso de sus enemigos naturales, que fueron aminorando de día en día los errores y torpes ambiciones del cultivador"³⁵.

Ante ello, la solución debía consistir en la búsqueda de "la armonía entre los prados, las tierras y los montes; las tres ruedas de la vida rural, aquí rotas y desconcertadas"³⁶, una afirmación, sin embargo, que no se limitaba a reflejar convicciones científicas, ya que esta insistencia en el equilibrio y armonía tenía, en el caso de los ingenieros forestales decimonónicos, su traducción ideológica. Puesto que se trataba de preservar la estabilidad de los ciclos naturales, socialmente esto equivalía a rechazar la inestabilidad política; para mantener el equilibrio con la Naturaleza era precisa la tranquilidad social, que sólo podía ser garantizada por un Estado fuerte que ejerciera una rígida tutela sobre los elementos del medio físico que garantizaban la fertilidad del suelo, es decir los montes. No es casualidad, pues, que los ingenieros forestales encontraran su mejor clima social en el período de la Restauración y que un número notable de ellos militaran políticamente en el partido liberal-conservador de Cánovas del Castillo. De ahí también su talante centralizador, estatalista y autoritario. Era en buena medida expresión de sus concepciones sobre la Naturaleza, dado el sesgo determinista que frecuentemente caracterizaba sus escritos.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ OLAZÁBAL Y ALTUNA, Lucas de: *Suelo, clima, cultivo agrario y forestal en la provincia de Vizcaya*, Madrid, *Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid*, 1856, vol. 4, 2ª parte, pág. 262.

² OLAZÁBAL Y ALTUNA, 1856, pág. 263.

³ OLAZÁBAL Y ALTUNA, 1856, pág. 263.

⁴ ARTIGAS, Primitivo: "Forestales españoles", *Revista de Montes*, XXIII, Madrid, 1899, pág. 17-18.

⁵ JORDANA, Ramón: "La agricultura y los montes", *Revista forestal, económica y agrícola*, IV, Madrid, 1871, pág. 662.

⁶ JORDANA, R., 1871, pág. 665.

⁷ JORDANA, R., 1871, pág. 666.

⁸ JORDANA, R., 1871, pág. 667.

⁹ Hace unos años, en un texto primerizo sobre los ingenieros de montes españoles (CASALS COSTA, V.: "Defensa y ordenación del bosque en España. Ciencia, Naturaleza y Sociedad en la obra de los ingenieros de montes durante el siglo XIX", *Geo Crítica*, 73, Barcelona, 1988, 63 págs.), sugerí que el artículo "Geografía Botánica" del *Diccionario* de Collantes y Alfaro era "presumiblemente debido a Agustín Pascual o a Miguel Bosch y Juliá" (pág. 39). Una lectura más atenta del artículo y, sobre todo, un mayor conocimiento de la obra de Pascual y de Bosch, me han conducido a desechar la posibilidad de tal autoría, ya que no se ajusta ni al estilo de los autores, fácil de identificar, sobre todo el de Pascual, ni al tipo de argumentación y expresiones, muy característicos, utilizados por estos dos forestales en aquellos años.

Esta rectificación es necesaria porque el error se ha difundido en los últimos tiempos en otras publicaciones de una forma, además, bastante taxativa. Concretamente, Josefina GÓMEZ MENDOZA ("El naturalismo forestal", en GÓMEZ MENDOZA, J. y ORTEGA CANTERO, N. (dirs.): *Naturalismo y Geografía en España*, Madrid, Fundación Banco Exterior, 1992; GÓMEZ MENDOZA, J.: *Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936)*, Madrid, ICONA, 1992) atribuye, repetidamente y sin ningún matiz, el artículo a "Pascual o Bosch" (págs. 232-237 y 85-87, respectivamente), convirtiendo, además, esta atribución en uno de los argumentos de lo que llama *naturalismo forestal*.

Aunque Gómez Mendoza no se refiere, ni incluye en la bibliografía, ni el artículo de *Geo Crítica* ni al autor de estas líneas, sospecho que en uno y otro reside la fuente primera del error, ante cuya responsabilidad me creo obligado a efectuar la correspondiente rectificación.

¹⁰ LÓPEZ MARTÍNEZ, M.; HIDALGO TABLADA, J.; PRIETO PRIETO, M.: *Diccionario de Agricultura, Ganadería e Industrias Rurales*, Madrid, 1885-1889, vol. I, pág. 8.

¹¹ LÓPEZ MARTÍNEZ, M.; HIDALGO TABLADA, J.; PRIETO PRIETO, M., 1885-1889, vol. I, pág. 9.

¹² BAUER, Eric: *Los montes de España en la Historia*, Madrid, Ministerio de Agricultura, 1980, pág. 301.

¹³ CASTEL, Carlos: *Determinación de las regiones agrícolas*, Madrid, Moreno y Rojas, 1880, pág. 6.

¹⁴ CASTEL, 1880, pág. 11.

¹⁵ CASTEL, 1880, pág. 22.

¹⁶ CASTEL, 1880, pág. 22.

¹⁷ Sobre el Instituto Agrícola Catalán de San Isidro puede verse: CAMINAL, Montserrat: *L'Institut Agrícola Català de Sant Isidre (1851-1901)*, Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 1979; GIRALT, Emili: "L'agricultura", en *Història Econòmica de la Catalunya Conteporània*, Barcelona, Fundació Enciclopèdia Catalana, 1990, vol. II; *Revista de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre* (número monográfico dedicado al 140 aniversario del IACSI), Barcelona, 1991.

¹⁸ URTEGA, Luis: "Historia de las ideas medioambientales en la geografía española", en AA.VV.: *Geografía y Medioambiente*, Madrid, MOPU, 1984, pág. 39-40.

¹⁹ COSTA, Joaquín: *El arbolado y la Patria*, Madrid, Biblioteca Costa, 1912.

²⁰ RUIZ AMADO, Hilarión: *Tratado de Topografía moderna*, Barcelona, J. Thomas, 1903-1905, vol. I, pág. 8.

- ²¹ GIRONA, Pere: *La invasión filoxérica en España*, Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 1942. IGLÉSIES, Josep: *La crisi agrària de 1879/1900: la filoxera a Catalunya*, Barcelona, Edicions 62, 1968.
- ²² PUIG Y VALLS, Rafael: *La asociación y la cooperación en el campo*, Barcelona, Tipografía Española, 1897, pág. 17.
- ²³ PUIG Y VALLS, 1897, pág. 15.
- ²⁴ CAMPS, Carlos de: "Necrología del Excmo. Sr. D. Rafael Puig y Valls", *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 1922, pág. 15.
- ²⁵ PUJOL, Josep: "La crisis de sobreproducción en el sector vitivinícola catalán, 1892-1935", en GARRABOU, R., BARCIELA, C y JIMENEZ BLANCO, J. I. (eds.): *Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, Crítica, 1986, pág. 334-336.
- ²⁶ Este papel precursor del excursionismo catalán desempeñado por Puig y Valls no está recogido, que sepamos, en las obras que han estudiado el tema. En todo caso las palabras del Marqués de Camps, que merecen confianza, son bien explícitas al respecto: "Fue el iniciador de fundar un Club Alpino. Y recogida la idea, dio lugar a la fundación de la Asociación Excursionista de Cataluña, que aun subsiste y que tan excelentemente ha servido para el folklore catalán, para nuestra geografía, tradiciones, ciencia, etc." (CAMPS, 1922, pág. 15).
- ²⁷ Sobre el excursionismo puede verse, MARTÍ HENNEBERG, Jordi: *L'excursionisme científic*, Barcelona, Altafulla, 1994, 168 págs., MARTÍ HENNEBERG, Jordi: "La pasión por la montaña. Literatura, pedagogía y ciencia en el excursionismo del siglo XIX", *Geo Crítica*, 66, Universidad de Barcelona, 1986. También, SOLÉ, Jordi; BRETÓN, Víctor: "El Paraíso Poseído. La política española de Parques Naturales (1880-1935)", *Geo Crítica*, 63, Universidad de Barcelona, 1986.
- ²⁸ PUIG Y VALLS, Rafael: "El Llobregat: sus cuencas alta, media y baja", *Revista de Montes*, XXVIII, Madrid, 1904, pág. 537.
- ²⁹ PUIG Y VALLS, 1904, pág. 563.
- ³⁰ ARMENTERAS, Andrés Avelino de: *Arboles y montes. Curiosidades artísticas é históricas de los montes*, Madrid, Ricardo Rojas, 1903, pág. 126.
- ³¹ PUIG Y VALLS, Rafael: "Dictamen sobre la repoblación de montes", *Revista de Montes*, XI, Madrid, 1887, pág. 334.
- ³² GARCÍA MACEIRA, Antonio: "Costa, como propagandista de la idea forestal", *Revista de Montes*, XXXVI, Madrid, 1912, pág. 462.
- ³³ CASTELLARNAU, Joaquín María de: "La enseñanza de las ciencias naturales en la carrera de ingeniero de montes", *Revista de Montes*, IX, Madrid, 1885, pág. 132.
- ³⁴ GARCÍA MACEIRA, Antonio: "Estudio de la invasión de los montes de la provincia de Salamanca del insecto llamado vulgarmente *Lagarta* y medios más adecuados para evitar sus estragos", *Revista de Montes*, X, Madrid, 1886, pág. 256.
- ³⁵ GARCÍA MACEIRA, Antonio: "Las plagas de insectos en la provincia de Salamanca", *Revista de Montes*, XI, Madrid, 1887, pág. 548.
- ³⁶ GARCÍA MACEIRA, 1887, pág. 548.

CAPÍTULO 7

CONOCIMIENTO FORESTAL Y PEDAGOGÍA: LA FIESTA DEL ÁRBOL EN ESPAÑA

Con el título de *Las décadas oscuras*, Lewis Mumford publicó en 1931 un excelente libro en el que se estudia el lento renacer cultural de los Estados Unidos entre 1865 y 1895, después de la crisis de la guerra civil. En la segunda parte del texto, titulada "La renovación del paisaje" trata de las transformaciones en la sensibilidad sobre la percepción del medio, a partir de la influencia de la obra de tres personalidades: Thoreau, el poeta; Marsh, el geógrafo; y Olmsted, el arquitecto del paisaje, máximos exponentes de la emergente nueva sensibilidad.

El amplio cambio cultural del que estos tres personajes fueron puntales, una de cuyas expresiones fue el movimiento en favor de los parques -naturales y urbanos- tuvo consecuencias directas en relación al tema de esta Tesis. Por ejemplo, en su contexto se creó la primera administración forestal norteamericana de la mano de Franklin B. Hough, muy influenciado por Marsh, y, sobre todo, dio origen a la política de creación de parques nacionales, iniciada en los EE. UU. en 1872 con el establecimiento del Parque Nacional de Yellowstone, luego imitada en todo el mundo y también en España.

La preocupación por la naturaleza se hizo extensiva, paralelamente, a los ámbitos urbanos. Frederic Law Olmsted, el creador del moderno parque urbano en la década de 1850, había sido de los primeros impulsores de medidas de protección de espacios naturales en su país, lo cual no es ni una casualidad ni una excepción. "A medida que el hombre aprende a controlar el

medio físico -señala Mumford- se torna más compleja su relación con la tierra. [...] La vida urbana no disminuye estas relaciones: más bien agrega otras"¹.

Este vasto movimiento cultural, de carácter historicista y raíz neorromántica, tuvo en Europa sus propias especificidades y protagonistas que, además, en España se hizo más complejo al coincidir con la crisis del 98. En las primeras décadas del nuevo siglo, varios personajes e instituciones protagonizaron los aspectos que nos interesan: los parques nacionales, los parques urbanos, el fomento del arbolado y el intento de síntesis entre lo rural y lo urbano. En ellos centraron su acción Pedro Pidal, los Amigos de la Fiesta del Árbol y los propagandistas de la Ciudad-Jardín; junto a ellos intervendrán en estas cuestiones los ingenieros de montes.

La difusión en España del interés por los parques urbanos estuvo, además, muy vinculada a un personaje formado como ingeniero forestal, que, ironías de la vida, se apellidaba Forestier. El francés Jean Claude Nicolás Forestier (1861-1930), Conservador de los parques de París, el más importante diseñador de parques urbanos de su época y destacado urbanista fue un *forestal* durante toda su vida, que nunca abandonó el escalafón del Cuerpo, en el que alcanzó la categoría de "Conservateur des Eaux et Forêts" de 1ª clase.

Su extensa obra como jardinero y urbanista no puede desligarse de su condición de forestal, algo que por cierto se ha hecho a menudo. Incluso en el terreno del urbanismo, tan alejado en principio de la actividad de los forestales, la relación es estrecha. En el último capítulo de esta Tesis, al tratar del surgimiento de la administración forestal en México, podremos verlo con claridad, así como el peso de Forestier en el mismo.

Visto de manera aislada, esto podría considerarse una excepción, pero en el contexto general del movimiento cultural a que venimos refiriéndonos no deja de ser coherente, aunque ello precise de algunas explicaciones previas, algo alejadas del objeto central de la Tesis, a las que vamos a dedicar la primera parte del capítulo.

En un notable trabajo sobre la relación entre ciencia y jardinería en los siglos XVI-XVIII², el historiador Alberto Elena pone de manifiesto la relación existente entre las concepciones ideológicas dominantes en la época y el trazado de los jardines y como éste se modifica al

cambiar aquellas. Esta idea, sugerida por Arthur O. Lovejoy en su obra *La gran cadena del ser*, que vincula el trazado del jardín geométrico francés y del paisajista inglés con los movimientos racionalista y romántico, respectivamente³, permite una aproximación a los posteriores desarrollos del arte del ornato vegetal de las ciudades durante el siglo XIX y XX superando algunas de las limitaciones que presentan la mayor parte de las historias de la jardinería, excesivamente apegadas a periodizaciones típicas de la historia del arte⁴. Cabe destacar el planteamiento de Lovejoy en la medida en que vamos a abordar una serie de cuestiones relacionadas con la política de creación de parques y zonas arboladas en las ciudades a partir de las últimas décadas del siglo XIX y de las ideas que, de forma más o menos directa, influyeron en tales decisiones. Y aunque la jardinería pública que se desarrolló durante el XIX y XX fue en gran medida diferente a la de los periodos anteriores, no por ello dejó de reflejar los valores de la época.

Paralelamente al proceso industrializador, y en buena medida como consecuencia del mismo, surgió un renovado interés por la Naturaleza, virgen o recreada, cuya manifestación más evidente en la ciudad fue la preocupación por los parques y las plantaciones de arbolado en las calles. Este proceso, que a modo de dios Jano mirará a un tiempo al pasado y al futuro, se reflejó de diversas formas tanto a nivel de realizaciones prácticas, de iniciativas institucionales o de proyectos culturales. En las páginas que siguen, se estudiarán con algún detalle varias de tales manifestaciones, en especial la política de creación de parques públicos y el proyecto pedagógico-cultural vinculado a la celebración de la "Fiesta del Árbol".

Los jardines y los parques decimonónicos: el ejemplo de Barcelona.

La Barcelona preindustrial es frecuentemente descrita como una ciudad con abundantes jardines, cerca de 2000 se dice, "admirats pels viatgers que visitaven Barcelona, cap dels quals deixava d'anotar en llurs impressions, com a cosa remarcable, l'abundància i la bellesa dels nostres jardins urbans"⁵. La abundancia de tales jardines en las casas de la nobleza y de la menestralía, a los que cabía sumar los claustros de iglesias y conventos, y los huertos que solían acompañarlos, dan una idea de una ciudad poco construida, con espacios libres numerosos, señorial y opulenta.

Esta imagen, probablemente idealizada, cambiará radicalmente con la industrialización, y durante el siglo XIX Barcelona se densificará progresivamente, crecerán sus edificaciones e irán desapareciendo sus jardines, huertos y espacios libres al tiempo que surgirán talleres y fábricas y se multiplicarán a lo ancho y a lo alto las viviendas para acoger a la creciente mano de obra que acudía a la ciudad al reclamo de la creciente industrialización. Encorsetada por sus murallas, Barcelona llegará a ser durante el XIX una ciudad extremadamente densa con una carencia casi absoluta de espacios libres.

Durante la primera mitad del ochocientos esta carencia de espacios libres, sin duda sentida por la población, se tradujo en una serie de iniciativas, debidas la mayor parte de ellas a diversos Capitanes Generales, tendentes a dotar a la ciudad de algunos paseos, concebidos como zonas de expansión del ocio ciudadano, dando lugar a diversos procesos de urbanización, los más significativos de los cuales fueron la Rambla, el Paseo de Gracia y el Paseo de San Juan. Junto a éste último, además, se creó el primer jardín público de la ciudad, el Jardín del General, llamado así por haberse construido a iniciativa del duque de Bailén, Capitán General de Cataluña.

A otro Capitán General, Agustín de Lancaster, se debe la iniciativa de la construcción, en 1796, del paseo de San Juan, también conocido con los nombres de Nou, de l' Explanada y Lancastrín, significativos del carácter del mismo: el primero de importancia que tenía la ciudad, ubicado en los terrenos del glacis de la Ciudadela y debido a la iniciativa de Lancaster. Concebido como un paseo elegante a imitación del Prado madrileño, estaba dotado de abundante arbolado, con estatuas y fuentes, configurando un espacio quizás estéticamente no muy afortunado pero activamente frecuentado por la población de Barcelona. En el extremo del Paseo de San Juan se construyó luego el mencionado Jardín del General, de escasa superficie e inspirado en el modelo geométrico francés.

Es interesante señalar que en la construcción del Paseo de San Juan, así como en sus sucesivas reformas posteriores, junto a la idea de dotar de un lugar de expansión a la población de la ciudad intervinieron diversos factores que luego se repetirán en otros casos. Entre éstos el de dotar de ocupación a la mano de obra parada, abundante en la época en que fue construido, lo

que confiere a la iniciativa de su construcción un componente de búsqueda de paliativo a las tensiones sociales, explícitamente reconocido por el propio estamento militar:

"Estas necesidades, que cada día iban en aumento y hasta causaban alarma a la notoriedad, movieron al Capitán General D. Agustín de Lancaster a tomar las oportunas medidas para evitar consecuencias desagradables, y determinó crear bajo su presidencia una junta con el título de auxilios a fin de que procurase recursos para ocurrir a las necesidades de la época. Efectivamente se creó la expresada Junta, y una de sus primeras disposiciones fue la distribución a los menestrales sin trabajo de una abundante sopa que se daba todos los días en el Baluarte del Mediodía, hoy derruido, y deseosa de aprovechar otros brazos que se hallaban sin ocupación, promovió la construcción del paseo llamado de San Juan en el glacis o explanada de la Ciudadela."⁶

Algo parecido sucedió con la urbanización del Paseo de Gracia. Iniciadas las obras en 1821, debido a la epidemia de fiebre amarilla y a las convulsiones políticas las obras no tomaron verdadera importancia hasta 1824, a iniciativa del Marqués de Campo Sagrado, entonces Capitán General de Cataluña. En una alocución "A los habitantes de Barcelona y sus arrabales", éste manifestará su preocupación por la serie de desgracias acaecidas desde finales del XVIII -"guerras, disturbios, epidemias y sequías", dice- que han mermado la fortuna de las familias y "reducido a la mendiguez crecido número de jornaleros". Por ello, sigue, cree necesario procurar medios que remedien tal

"situación lamentable, pero con la mira de ocuparla en una obra que hermoseara las cercanías de esta ciudad, y proporcionara a sus habitantes un recreo muy agradable; tal es realizar por ahora el proyecto formulado de un paseo con alameda desde esta ciudad a la población de nuestra Señora de Gracia."⁷

Hacia el final de su alocución, el Marqués de Campo Sagrado señalaba que "la experiencia me ha acreditado que son hijos de los tiempos de penuria los paseos, fuentes, y otros edificios que adornan la ciudad", con lo cual reconocía explícitamente su carácter amortiguador de las tensiones sociales antes señalado. En la década de 1920, un cronista de la ciudad recordará, en este sentido, que "gracias a la fiebre amarilla tal vez (...) fue concebido más amplio y bello el Paseo de Gracia. (...) Gracias al cólera del 54 tenemos, quizás, la ciudad de 1927"⁸.

Junto con la Rambla, objeto de diversas remodelaciones a lo largo del XIX y motivo de vivas polémicas entre si debía tener el carácter inicial de paseo o transformarse en boulevard⁹, el Paseo de Gracia se fue convirtiendo progresivamente en la zona más frecuentada por los barceloneses como zona de distracción y paseo en detrimento del Paseo de San Juan, cuya cercanía con la fortificación de la Ciudadela siempre había suscitado reticencias. Al paso que

se iban construyendo edificaciones, en el Paseo de Gracia irán surgiendo diversas zonas ajardinadas y lugares de ocio (la Font de Jesús, el Criadero, el Jardín de la Ninfa, los Campos Eliseos, el Tívoli, el Prado Catalán, las Delicias, etc.)¹⁰, configurando la principal zona de expansión ciudadana hasta la construcción, en la década de los 70, del entonces denominado Parque de Barcelona en los terrenos de la antigua Ciudadela.

Industrializar, higienizar, arborizar.

Cuando se decidió derribar sus murallas, Barcelona era una ciudad altamente industrializada y densamente construida, con una población sometida a pésimas condiciones de vida y salubridad, tal como puso de manifiesto Cerdá en su *Monografía estadística de la clase obrera de Barcelona en 1856*. A pesar de los esfuerzos realizados, en especial por algunos Capitanes Generales¹¹, la ciudad no disponía apenas de espacios libres, parques y zonas arboladas. La cesión a la ciudad, durante el Sexenio revolucionario, de los terrenos de la Ciudadela y el posterior derribo de la misma abrieron la posibilidad de dotar a Barcelona de un parque de cierta envergadura.

Durante el siglo XVIII la preocupación de los urbanistas por la cuestión de la vivienda de las clases populares era inexistente. Todo el proceso urbanizador estaba totalmente en función de la clase dominante. El pueblo era, simplemente, "la base invisible"¹². Pero con la revolución industrial las masas proletarias fueron, inevitablemente, llamadas a escena. Con la aparición del pueblo en la vida económica y social un conjunto de transformaciones se impusieron en la ciudad, que vio modificada de forma radical su estructura, trazado y morfología.

Dentro de este contexto urbano la concepción del jardín también sufrió modificaciones profundas. Dejó de ser, en lo esencial, lugar de representación de las cosmologías, perdió en buena medida su carácter simbólico, y pasó básicamente a desempeñar funciones utilitarias, éstas sí en sintonía con los valores de la época. En gran medida el jardín, en la sociedad industrial, se convierte en parque, en la acepción moderna del término.

En la nueva concepción del parque, los temas de fondo son semejantes a los que aparecen como motivo de la reforma de la vivienda. Salubridad, moralidad y orden social son argumentos que se aportarán para las transformaciones precisas a una sociedad que ha hecho del crecimiento y del desarrollo económico su razón de ser. Esto se pone claramente de manifiesto en múltiples textos de la época, en uno de los cuales, en relación al tema de la vivienda obrera en la Barcelona de 1863, podemos leer:

"Fría, húmeda, sombría, sin espacio, ni ventilación, ni confort, la habitación, lejos de brindar al hombre con un sueño reparador y el sosiego del espíritu, le entrega á las enfermedades y á la muerte; el alma misma parece absorber de aquellos muros miasmas perniciosos, y la mente atrofiada, solo se agita en las ideas de rebelión, de odio y desesperanza."¹³

Para los autores, que han consultado y referencian diversa bibliografía inglesa al respecto y en cuyo modelo sin duda se inspiran¹⁴, el jardín es una pieza básica dentro de una mentalidad claramente utilitaria. "Este sitio -dicen-, destinado a servir de esparcimiento a la familia, a proporcionarle a todas horas halagüeño pasatiempo, debe reunir á la par que utilidad positiva, condiciones de ornato que lo hagan más ameno."¹⁵.

La idea sobre los grandes parques urbanos responde a las mismas preocupaciones, y en ellas podemos encontrar los cuatro grandes temas que presidieron su desarrollo: salubridad, moralidad, romanticismo y funcionalidad económica¹⁶. Junto a ellos, al menos en el caso de Barcelona, hay que señalar también un componente de tipo nacionalista, fácilmente vinculable, por otra parte, al espíritu romántico.

Unas masas proletarias enfermas presentaban rendimientos escasos. En Inglaterra, donde la industrialización se había dado con mayor precocidad, esta convicción condujo a que entre 1833 y 1843 el Parlamento adoptara una serie de medidas y dedicara ciertas cantidades a sanear el ambiente urbano, fundamentalmente a través de la mejora del alcantarillado y la construcción de parques públicos¹⁷. Al mismo tiempo el pensamiento higienista, que se desarrollaría sobre todo entre la clase médica durante el XVIII y XIX, ponía fuertemente el acento en las malas condiciones ambientales como causa de epidemias y enfermedades, lo que les condujo a tomar en consideración los aspectos sociales del problema¹⁸.

La reivindicación de la necesidad de parques y zonas arboladas encontró un sólido apoyo en los planteamientos higienistas. Cerdá mismo señalaba la necesidad de dotar de arbolado a las calles, puesto que, aparte de su valor estético, "sobre todo contribuyen a sanificar la atmósfera"¹⁹. García Faria, el autor del proyecto de red de alcantarillado moderno de Barcelona, proponía "la instalación de grandes parques y bosques, en varios puntos de la superficie de la urbe (...) que ejercerían saludable influencia en la ciudad"²⁰. El botánico Antonio Cipriano Costa, en un artículo sobre el arbolado de Barcelona de mediados de siglo, señalaba lo mismo: "La higiene publica -dice- recomienda mucho la plantación de árboles y arbustos dentro y fuera de las poblaciones"²¹. Y por supuesto los propios higienistas eran abiertos partidarios de tales medidas, como se pone de manifiesto en una importante obra de los años setenta. Su autor, Juan Giné y Partagás, se expresaba en los siguientes términos:

"Que el arbolado ejerce en las poblaciones un influjo salúfero, es un hecho demostrado por la experiencia y universalmente reconocido (...). Si a esta influencia añadimos que el arbolado proyecta sombra agradable en verano, templando el rigor de la estación, y que su cultivo supone ser muy espaciosa la vía pública, nos daremos cuenta de la importancia higiénica de los paseos, jardines, parques y demás plantaciones urbanas."²²

De higienizar a moralizar no hay más que un paso. La ciudad industrial de la época se veía de forma bastante generalizada como un lugar de disolución y que socavaba los vínculos morales de la población, cuyas condiciones de vida incitaban al vicio, a la corrupción y en especial a la ruptura de los vínculos familiares. Pero el propio desarrollo capitalista precisaba de la estabilidad que confería la moral tradicional, más cuando las diversas patologías sociales que había engendrado se habían convertido en motivo de agitación y denuncia por parte del movimiento obrero organizado de la época. Frente a la ciudad, la Naturaleza se presentaba como fuente de inspiración y regeneración moral. Su contemplación los apartaría de las tabernas, y de la propaganda socialista, y les llevaría por el camino del orden, la estabilidad, la ética del trabajo y, claro está, de la mayor productividad. En textos de la época puede leerse lamentos de como al salir del trabajo los obreros no pueden atender a sus deberes religiosos debido a que la necesidad de distracción hace que "la taberna ó figón ocupa el lugar de la Iglesia", predisponiéndoles a escuchar "las engañosas y falaces promesas del socialismo anárquico y revolucionario." Frente a tal estado de cosas, la alternativa que se ofrece es una suerte de vuelta a la Naturaleza y a la vida rural,

"con el trabajo de la tierra, por medio de los huertos ó jardines obreros, realizando con esta idea lo que el gran economista Le Play había señalado en Francia, como una de las prácticas esenciales, á la paz social, la alianza de un cierto trabajo agrícola con un trabajo manufacturero."²³

El jardín inglés, con su recreación de la Naturaleza, y su heredero el parque, donde además podían instalarse juegos y otras distracciones saludables para el cuerpo y el espíritu, encajaba perfectamente con la necesidades del capital de "sanear" no sólo la urbe sino también la mano de obra.

De paso ello le confería algunas ventajas económicas suplementarias nada desdeñables. En efecto, se ha argumentado que uno de los motivos del paso del jardín geométrico francés al jardín paisajista inglés, además de su vinculación con las mentalidades de las respectivas épocas, residía también en los elevados costes de mantenimiento del primero. Este menor coste económico del jardín naturalístico se acompañaba de otras ventajas a la hora de decidir la creación de parques públicos. Por una parte, éstos eran susceptibles de explotación económica gracias a las diversas instalaciones dedicadas al ocio que solían ubicarse en ellos y, por otra, pronto se cayó en la cuenta de que su existencia daba lugar a una revalorización de las fincas situadas en sus cercanías y permitía al municipio unos mayores ingresos por la vía impositiva²⁴. Este fenómeno, se había ya observado en 1843 en la construcción del parque de Birkinhead, cerca de Liverpool, por iniciativa del ayuntamiento e inspirado en las ideas sobre la mejora de las condiciones de vida de la población en Inglaterra, a las que antes se ha hecho referencia. Tal parque, que combinaba zonas de jardín, residencia e instalaciones de ocio, fue visitado en 1852 por Frederick Law Olmsted despertando su entusiasmo²⁵. Olmsted, precursor de movimiento conservacionista estadounidense y a quién se debe la instauración, en 1864, del primer paraje natural protegido de los EE.UU. (el valle de Yosemite), será en 1856 el creador del Central Park de Nueva York, rápidamente convertido en modelo de parque de la ciudad industrial²⁶.

La Barcelona de la segunda mitad del XIX no estaba al margen de estas tendencias que acompañaban al proceso industrializador. Como acertadamente se ha señalado, el acentuado utilitarismo del proyecto urbanístico de Cerdá buscaba "produir les condicions materials per al seu desplegament"²⁷. En 1868, en pleno auge del liberalismo, la Ciudadela es cedida a la ciudad, se procede a su derribo y en 1871 el Ayuntamiento abre un concurso de proyectos para su conversión en parque público. El proyecto ganador, debido al maestro de obras José

Fontseré y Mestre, estaba concebido bajo un lema ya de por sí significativo: "Los jardines son a las ciudades, lo que los pulmones al cuerpo humano" y cuya vinculación con las ideas higienistas es evidente. Pero, además, todas las características antes mencionadas quedan perfectamente de manifiesto en la exposición de motivos que del proyecto hace Fontseré. La transformación de la Ciudadela en jardines o parque, dice éste,

"darán salubridad a la población por medio del benéfico y saneador influjo que la vegetación ejerce continuamente, ofrecerán deleitoso lugar de paseo y reposo en donde pueda descansar el fatigado comerciante, el opulento industrial o el laborioso jornalero, proporcionando nueva vida o acrecentándola la que tengan los barrios de aquella parte de la ciudad; contribuirán a aumentar el esplendor de ésta, su renombre en España y en el extranjero, y ofrecerán quizás no despreciables ventajas a la ciencia y a la industria, creando un sitio en donde la primera pueda estudiar el crecimiento y desarrollo de los vegetales y sacar la segunda de sus bellísimas formas, siempre patentes, nuevos y variados dibujos con que dar mayor hermosura y precio a sus productos."²⁸

No sólo el proyecto de Fontseré reflejaba estas ideas. El arquitecto municipal Miguel Garriga y Roca, también había participado en el concurso y el lema de su proyecto iba en parecida dirección: "Gran parque industrial, expansivo y recreativo para esta populosa ciudad", ideas a las que añade componentes de tipo político y de corte más o menos nacionalista ("en memoria de los innumerables mártires víctimas del despotismo")²⁹ y que acompañarán las más importantes realizaciones en materia de parques en Barcelona hasta los años 30.

El carácter utilitario de la concepción del entonces llamado Parque de Barcelona se acentuará hasta tal punto que en determinado momento casi se convirtió en una feria de atracciones. En efecto, en 1902 el Ayuntamiento barcelonés se lamentaba de que los jardines del Parque "ofrecen de ordinario poca animación, sin duda por carecer de espectáculos y de instalaciones que atraigan concurrencia"³⁰. Para superar esta situación, el Ayuntamiento abrió un concurso público de proyectos sobre el establecimiento en sus jardines de diversos espectáculos y juegos que, además de atraer a la ciudadanía, "constituyan una fuente de ingresos para el Erario municipal." Se presentaron cuatro proyectos que tenían en común la alta intensidad de instalaciones de todo tipo a introducir en el parque (montañas rusas, teatros, ferrocarriles infantiles, tiros al blanco de diverso tipo, góndolas, cinematógrafos, restaurantes, kioscos, horchaterías, salas conciertos, picaderos, "foot-ball", gimnasio, tenis, etc.), bastantes de las cuales fueron efectivamente introducidas.

Tampoco es casual que la Exposición Universal de 1888 encontrara su adecuado lugar en el Parque³¹. Naturaleza (recreada en este caso) e Industria no debían verse necesariamente como antitéticas sino como caras de una misma moneda, el complemento necesario de la actividad productiva en la cual la noción de crecimiento equilibrado (a todos los niveles, en el social también) era una pieza fundamental.

La Naturaleza y la Nación.

Cuando Olmsted, introductor por cierto de la expresión "arquitectura del paisaje", impulsaba en los Estados Unidos la creación del Central Park y la protección del valle de Yosemite, no representaba más que una expresión de un estado de opinión más generalizado. En 1858 Henry David Thoreau había reclamado públicamente la creación de Reservas Naturales³² y en 1864 aparecerá la obra de George Perkins Marsh, *Man and Nature*, donde por primera vez se abordaba de forma global el problema de la degradación del medio ambiente. La obra de Marsh, que, entre otras, había recibido la influencia de los ingenieros de montes europeos³³, tuvo un peso decisivo en la adopción de la primera legislación forestal estadounidense³⁴ y en el establecimiento de los primeros parques nacionales. Paralelamente se desarrollaba todo un movimiento en pro de los parques urbanos que se fueron extendiendo por las principales ciudades. Durante las últimas décadas del XIX y primeras del XX, estas iniciativas se verán, además, progresivamente institucionalizadas, dotándolas del correspondiente cuerpo de leyes y creándose los correspondientes servicios: Servicio de Parques Nacionales, Servicio Forestal, etc. Igualmente los parques urbanos verán reconocida a nivel institucional su importancia, cuyo punto de partida en este caso cabe situar en el París de Haussmann, quién, a principios de la segunda mitad del XIX, con motivo de la reforma urbanística de la ciudad creó el "Service des Promenades et Plantations", dirigido por el ingeniero Jean Alphand, el denominado "jardinero de Haussmann".

España no estaba al margen de todo este movimiento. Desde los años cincuenta existía el Cuerpo forestal, extremadamente activo y sensible en relación al problema de la deforestación y que había formulado una política de corte conservacionista notablemente explícita. En las últimas décadas del siglo comenzaron a desarrollarse movimientos de tipo excursionista

preocupados por la conservación del paisaje y que habían recibido la influencia, entre otros, de la Institución Libre de Enseñanza, y en torno a los cuales se irá articulando toda una política en pro de los Parques Nacionales, cuya figura más destacada fue Pedro Pidal, marqués de Villaviciosa³⁵.

En España influye además un cambio de percepción sobre las características del suelo patrio, considerado hasta mediados de siglo como extremadamente feraz. Esta visión optimista se verá progresivamente "erosionada", dando paulatinamente paso a visiones cada vez más pesimistas sobre las reales potencialidades de los recursos naturales del país. Los trabajos del ingeniero de minas y geólogo Lucas Mallada "Causas de la pobreza de nuestro suelo" (1882) y *Los males de la patria y la futura revolución española* (1890), suelen señalarse como hitos en este cambio de visión, pero ya antes se había manifestado, por ejemplo entre los forestales, cuya influencia en Mallada, como también en Costa, es evidente. No cabe duda, sin embargo, que la influencia de Mallada fue grande, sobre todo del segundo de sus trabajos que, según Azorín, aleteaba sobre los escritores de la generación del 98 en la consideración de ser un libro "tremendo"³⁶.

Precursor del regeneracionismo que se desarrollará con el fin de siglo, la obra de Mallada incide de forma decisiva en un enfoque, luego ampliamente desarrollado, que ha sido calificado de "catastrofismo ecológico" y formula claramente la tendencia hacia la naturalización de los problemas sociales³⁷. En torno al debate sobre la crisis subsiguiente al 98, los problemas del país tenderán a explicarse progresivamente en función de las características físicas del territorio español (climatología, fertilidad del suelo, vegetación, etc.) y la decadencia patria como resultado de la violación de leyes naturales. Costa pretenderá explicar el mal estado de la agricultura en términos ambientales y de desequilibrio territorial, y Francisco de Paula Arrillaga, sucesor del general Ibañez en la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico e ingeniero forestal, lo expresará en inequívocos términos:

"Si no se hubiera infringido alguna ley natural, nada importaría que surgieran hechos nuevos, porque éstos no caerían sobre un estado de perturbación, aumentando o acentuando los males, sino que sólo complicarían la vida nacional dándole nuevos aspectos que, lejos de ponerla en riesgo, la ensancharían, y a la larga mejorarían por providencial eficacia.

(...)

La ley es ley que la ciencia ha proclamado por ley superior de la Física terrestre, ley de Geografía botánica, ley que después de distinguir de zonas y de regiones asigna para cada una de ellas una vegetación propia, siendo la forestal zona o región que pide una cubierta de grandes y robustas plantas, capaces con su sistema aéreo y

subterráneo de defender las montañas de la denudación, de proteger los valles y los llanos, de regir las aguas y de distribuirlas convenientemente, produciendo además maderas y leñas, frutos y jugos y cortezas de aplicaciones crecientes en las artes y en las industrias."³⁸

Regenerar España es entonces una cuestión, en buena medida, de saber adaptarse a las sabias leyes de la Naturaleza, en la búsqueda del equilibrio perdido entre las fuerzas progresivas y el elemento conservador. Costa que en uno de sus escritos identificará, mas o menos metafóricamente, lo primero con los "cereales y viñas, la reforma" y lo segundo con el arbolado, postulará una actitud de "ni demasiado ni demasiado poco" donde lo social se expresará por medio de lo natural:

"El trigo ha ido trepando por las laderas de los montes, invasor y absorbente como son todas las democracias; retroceded, retroceded aprisa, revolucionarios mal aconsejados, en busca del elemento moderador, y vaya desalojando de nuevo el arbolado al trigo, de esas regiones usurpadas, y restaurando el curso regular de los meteoros, que las talas y los descuajes han envuelto en la confusión y el desorden."³⁹

Costa recogerá sus escritos sobre temática forestal en un libro de significativo título, *El arbolado y la Patria*, poniendo así de manifiesto el carácter simbólico de las fuerzas materiales de la Naturaleza y de las espirituales de la Nación que representa la vegetación arbórea. En torno a esta idea, por otra parte de larga tradición, se articulará durante los primeros años del nuevo siglo una amplia campaña de contenido pedagógico-ambiental en plena sintonía con el movimiento regeneracionista.

De Nebraska a la "Ciudad Lineal".

El 21 de septiembre de 1898 el periódico *La Vanguardia* de Barcelona publicaba un artículo titulado "La Patria y el Árbol. Síntesis de un proyecto y de su inmediata ejecución" (**anexo III.13**). El artículo fue reproducido en otras diversas publicaciones de la época, atendiendo a la solicitud que en tal sentido hacía su autor, el ingeniero forestal Rafael Puig y Valls.

El artículo comienza con unas referencias a Filipinas, seguido de la expresión de la voluntad de "llevar a la obra de la regeneración patria una pequeña piedra" cuyo objetivo, señala, consiste en favorecer el desarrollo de la vegetación forestal "mirado bajo el punto de vista de la protección a la agricultura, el aprovechamiento racional de las aguas, de la conservación del

suelo nacional, y del fomento de la riqueza española." Tal objetivo pretende abordarlo a partir de "inspirar a las generaciones del porvenir el amor al árbol", y a tal fin se propone incidir a partir de una actividad educativa en las escuelas, a cuyo fin ofrecía un premio a la mejor cartilla forestal orientada a tal finalidad pedagógica, e instaba a los maestros a la celebración anual de la Fiesta del Árbol. Esta, en efecto, se celebró por primera vez en Barcelona, atendiendo al llamamiento de Puig y Valls, al año siguiente, en lo que contó con la colaboración del Ayuntamiento y gran parte de las instituciones ciudadanas.

La "Fiesta del Árbol" era de origen estadounidense y había sido instituida en Nebraska en 1872 con el nombre de *Arbor day*. Era una respuesta a los graves problemas acarreados a la agricultura por la deforestación a que había sido sometido el territorio durante la colonización de las tierras vírgenes norteamericanas. Con el objetivo de impulsar la repoblación forestal se había creado una Asociación encargada de difundir la Fiesta, que pronto se extendió por numerosos Estados. Durante su estancia en los Estados Unidos Puig y Valls tuvo oportunidad de conocer la experiencia de cerca y decidió introducir su celebración regular en España.

El llamamiento del forestal tuvo un éxito considerable. Al mismo se adhirieron buena parte de las entidades y sociedades de diverso tipo de la ciudad, desde el Fomento del Trabajo Nacional hasta diversos Ateneos, pasando por las más significativas instituciones científicas, un buen número de escuelas y algunas personalidades a título individual⁴⁰.

A pesar de su éxito inicial, la iniciativa de Puig y Valls pronto encontró dificultades. En los años siguientes, el Ayuntamiento tendió a inhibirse de la celebración, que no pudo realizarse en el lugar que se había considerado idóneo desde el primer momento -el Parque de la Ciudadela- y el acto tuvo que desplazarse a unos terrenos alejados, en Montcada, sin duda poco adecuados.

Además, pronto se empezó a atacar la propia idea de la Fiesta, a la que se acusaba de ser causa de la "descristianización de los niños", "una pantomima tan extravagante como peligrosa" o incluso "un invento masónico que aceptaban con entusiasmo todos los maestros de la cáscara amarga"⁴¹. Hasta 1904 la Fiesta salió adelante con más o menos dificultades, con alusiones veladas de sus propagandistas a la actitud del Ayuntamiento y de "quiénes ya por un

mal entendido egoísmo, ya por un espíritu retroactivo (...) le hacen una guerra a muerte"⁴². Con ocasión de la celebración de 1903, la Sociedad de Amigos de la Fiesta del Árbol en Barcelona, constituida el año anterior para dar impulso a la Fiesta, debió considerar necesario poner de manifiesto que el problema forestal también afectaba a la ciudad, dirigiendo una instancia al Ayuntamiento donde se reivindicaba en términos enérgicos la creación de parques "como se ha hecho en todas las grandes ciudades de Europa y América, espacios grandes que sean receptáculos inmensos de aire sano, purificado por rodales de especies, que saneen la ciudad", que reclamaban en "nombre de las generaciones vivientes" y de las "generaciones que han de venir"⁴³. Ya en 1901, desde las páginas de la *Revista Hortícola*, estrechamente vinculada a los Amigos de la Fiesta del Árbol, se había denunciado la falta de atención del Ayuntamiento a la arborización de la ciudad y reivindicado como posible lugar de celebración de la Fiesta las nuevas calles del Ensanche:

"En estas vías -dice el autor- de reciente apertura se tiene donde celebrar la Fiesta del Árbol cuando la incuria de quiénes deben velar por la salubridad de las poblaciones, niega a los promotores de ella terrenos ad hoc donde llevarse a efecto."⁴⁴

No será en el Ensanche, sin embargo, donde se celebre la Fiesta a partir de 1902, sino en los terrenos que la Sociedad Anónima "El Tibidabo", constituida en 1899, estaba urbanizando en la falda de esta montaña según los cánones de la ciudad-jardín, y donde en 1901 se había inaugurado el funicular que conducía a la cumbre, bajo la dirección del ingeniero militar Mariano Rubió y Bellvé, padre de Nicolás M^a Rubió y Tudurí, principal discípulo y difusor en España de las teorías paisajísticas de J. C. N. Forestier⁴⁵. En los diversos discursos pronunciados con ocasión de la Fiesta, Rubió y Bellvé pondrá de manifiesto la coincidencia de intereses entre propaganda forestal, urbanización e industrialización ("Vosotros no habéis temido poner en contacto la fiesta que enaltece al árbol, que canta himnos a las plantas y a las flores, con la prosa de las máquinas y de la industria")⁴⁶, como forma de superación de la "oposición entre la vida del campo y la de la ciudad"⁴⁷.

La coincidencia entre urbanismo de vanguardia y Fiesta del Árbol se dio también en Madrid, en la "Ciudad Lineal" impulsada por Arturo Soria. De hecho la Fiesta se había celebrado aquí con anterioridad a la iniciativa de Puig y Valls, pero sólo con ésta vio garantizada su continuidad. A pesar de todo, la Fiesta del Árbol de la Ciudad Lineal siempre mantuvo un

carácter algo diferenciado, acentuando más sus aspectos lúdicos y con una menor participación institucional.

A partir de 1904, la Fiesta del Árbol recibió un fuerte impulso. Alfonso XIII participó en la celebración en el Tibidabo y el 11 de marzo se dictaba un Real decreto en el que se señalaba que "sin llegar al mandato", sería conveniente que la Fiesta se extendiera "a todos los pueblos del Reino", en cuya empresa los principales apoyos deberían ser el cura, el médico, el maestro y los representantes gubernamentales. Se consagraba al mismo tiempo el papel central de los ingenieros de montes en la organización de la misma:

"El Cuerpo de Ingenieros de Montes -dice el Real decreto- es el llamado, por razones de competencia, a señalar a esta costumbre las orientaciones que el bien público demanda, y a guiar a los pueblos para el mejor éxito de las siembras y plantaciones."⁴⁸

En lo sucesivo diversas disposiciones fueron dando forma institucional a la iniciativa. Finalmente, el 4 de enero de 1915 otro Real decreto declaraba "obligatoria la celebración anual de una "Fiesta del Árbol" en cada término municipal"⁴⁹. Con ello se había cumplido la principal finalidad que Puig y Valls se planteó a la hora de crear la Asociación de los Amigos de la Fiesta del Árbol⁵⁰.

A partir de este momento, la actividad de los Amigos de Árbol tomó mayor alcance. En junio de 1911 se había constituido en Madrid la Sociedad Española de los Amigos del Árbol, cuyo principal animador fue el también forestal Ricardo Codorniu, redactor de los Estatutos de la misma. En ellos se recoge un abanico de temas mucho más amplio⁵¹ y, concretamente en relación a la ciudad, en su artículo primero señalaba como uno de sus objetivos:

"Procurar por todos los medios posibles la plantación y conservación del arbolado en las calles y plazas de todos los pueblos españoles, en las carreteras, caminos vecinales, líneas férreas, riberas fluviales, etc., fomentando el embellecimiento sistemático de los parques, plazas, jardines y paseos públicos."⁵²

Esta Sociedad, cuyo primer presidente fue José Sánchez Guerra, autor del Real decreto de 1915, impulsó decididamente la generalización de la Fiesta, tal como puede observarse en el **gráfico 7.1**. También comenzó a publicar la revista *España Forestal*, órgano de expresión de la Sociedad Española de los Amigos del Árbol, a partir de 1915 (**anexo III.17**), cuya vida se prolongó hasta 1930. Desde esta revista, en la que tuvieron frecuente cabida los temas de

jardinería urbana, fue impulsada, a finales de los años 20, una campaña en favor de la creación de estudios superiores de jardinería, cuyo proyecto se debió a Javier de Winthuysen, también seguidor de Forestier, a quién se ha denominado "el jardinero de la Generación del 98", campaña que no prosperó⁵³.

Gráfico 7.1



En el gráfico puede observarse el crecimiento sostenido de la "Fiesta del Árbol" a partir de la inicial formación en Barcelona del grupo promotor. Después de la constitución, en 1911, de la Sociedad Española de los Amigos de la Fiesta del Árbol el número de celebraciones dio un gran salto previo a su generalización a todos los municipios del país a partir de 1915.

Pedagogía y Fiesta del Árbol.

Puig y Valls, lo mismo que otros ingenieros forestales preocupados por los problemas de la degradación ambiental, tenía una visión pesimista de la cuestión bastante antes de que España se hundiera en la profunda crisis finisecular⁵⁴. Al igual que Costa, creía que sólo una labor lenta y continuada a través de la educación y la escuela podría superarse tal estado de cosas. De ahí el papel central que asignaba a los maestros y a la educación de los niños en el fomento del "amor al árbol".

La idea inicial de premiar una "cartilla forestal" que sirviera de instrumento en la tarea pedagógica a desarrollar, no tuvo demasiado éxito. Se presentaron pocas y ninguna fue considerada por el jurado calificador merecedora del premio. El concurso fue convocado sucesivamente, pero hasta 1907 no fue otorgado el premio, que correspondió al ingeniero de montes y miembro destacado de los Amigos del Árbol, Santiago Pérez Argemí, con el trabajo *Cartilla Forestal o Elementos de Silvicultura*, bien adaptado a las finalidades pedagógicas pero de corte esencialmente técnico y el la cual no se abordan los aspectos sociales vinculados a la Fiesta⁵⁵.

Otras cartillas que se escribieron en la época en relación a la Fiesta del Árbol respondían más a los objetivos pedagógicos proclamados. Es el caso de la *Cartilla Forestal* debida al inspector de primera enseñanza de Navarra, Santiago Arnal⁵⁶, publicada a expensas de la Diputación Foral. La idea del autor es que la Fiesta del Árbol es útil para "crear una costumbre nueva" tendente a "reconciliar el pueblo con la naturaleza", en lo que la escuela debe jugar un papel importante de forma que los niños salgan de ella "con la costumbre ya formada". Para ello cree que en primer lugar hay que abordar las "funciones fisiológicas -en el sentido actual de ecológicas- y sociales" del árbol, que es donde precisamente se encuentra la "nota educativa"⁵⁷. La segunda parte la dedica a los aspectos más propiamente silvicultores, la tercera al estado de la riqueza forestal en España y termina con un apéndice en el que recoge "pensamientos" de algunos escritores sobre el tema.

Diversos maestros escribieron trabajos alrededor del tema, ya sea en forma de pequeños artículos o textos de mayor extensión. Quizás el más destacado fuera José Udina Cortiles, miembro relevante de los Amigos del Árbol, de cuya Asociación fue secretario y director de la *Crónica de la Fiesta del Árbol*⁵⁸.

Udina insistirá en que los maestros de la escuela pública formen parte de la junta directiva de la Asociación frente a los que la veían meramente como "la escuela del pueblo bajo" porque, en su opinión, es la que mejor puede actuar como moderadora de los conflictos sociales al "armonizar el capital con el trabajo"⁵⁹. Este carácter equilibrador de los conflictos sociales que, en su opinión, presentaba la enseñanza -lo mismo que los árboles en relación a los procesos físicos, no está de más señalarlo- en el caso de la Fiesta del Árbol y de la silvicultura se

prestaban, además, a otras ventajas, puesto que con ellas se podía ilustrar al niño en la Higiene, la Geografía física, las Ciencias Naturales e incluso en las Matemáticas, al tiempo que le permitían un adecuado desarrollo en lo físico, intelectual y moral⁶⁰.

El procedimiento instructivo debía basarse sobre todo en los paseos y excursiones escolares, beneficiosos en lo físico y estimulantes en lo intelectual, que contribuían a formar hombres prácticos "desde el momento que hallan en la Naturaleza materiales dignos de observación"⁶¹. Esta insistencia en lo práctico, el contacto con la Naturaleza, el partir de lo concreto y próximo como método de enseñanza a que tanto se prestaba la silvicultura, se pondrá claramente de manifiesto en una de sus obras más conocidas, la *Geografía*⁶², publicada en 1913 durante su destino como maestro en la Escuela Nacional de la Casa Provincial de la Caridad de Barcelona.

Se trata de una geografía de Cataluña pero en la cual la descripción del territorio no discurre de lo general a lo particular, que era lo común en este tipo de textos, sino de lo inmediato -la ciudad de Barcelona- para a partir de ahí pasar a territorios sucesivamente más amplios, el partido judicial, la provincia, toda Cataluña, recurriendo ampliamente para ello a representaciones cartográficas, muy simples, a diferentes escalas. Esta metodología, difundida sobre todo a través de la Institución Libre de Enseñanza, tuvo su gran difusor, en lo que a la geografía se refiere, en la figura de Rafael Torres Campos, sobre todo a partir de su actividad en la Escuela Normal Central de Maestras, en cuya tradición claramente se inserta Udina Cortiles⁶³.

La silvicultura encajaba perfectamente en este enfoque de la enseñanza y la Fiesta del Árbol era un buen instrumento en tal dirección. Y aunque valorar los resultados de tal iniciativa es difícil, cabe en cambio remarcar el significado de tal proyecto pedagógico en cuanto experiencia avanzada, probablemente la primera, de educación ambiental, y como testimonio de la mentalidad y ambiente cultural de una época en la que se esbozaron una serie de propuestas que, en sus elementos básicos, no ha perdido actualidad.

NOTAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ MUMFORD, Lewis: *Las décadas oscuras*, Buenos Aires, Ediciones Infinito, 1960, pág. 55.
- ² ELENA, Alberto: "La ciencia en los jardines o la restauración del Paraíso Terrenal", en *A hombros de gigantes. Estudios sobre la primera revolución científica*, Madrid, Alianza Universidad, 1989, págs. 30-42.
- ³ LOVEJOY, A. O.: *La gran cadena del ser*, Barcelona, Icaria, 1983, pág. 25.
- ⁴ Es el caso, por ejemplo, de RUBIÓ Y TUDURÍ, Nicolás M^a: *Del Paraíso al jardín latino*, Barcelona, Tusquets, 1981 y PAEZ DE LA CADENA, Francisco: *Historia de los Estilos en Jardinería*, Madrid, Istmo, 1982, meritorias obras ambas pero que presentan, quizás a propósito, la limitación señalada.
- ⁵ CURET, Francesc: *Visions barcelonines, 1760-1860. La Rambla, passeigs i jardins*, Barcelona, Dalmau i Jove, 1952, pág. 7. Una descripción parecida se recoge en VILLORO, Joan: *Guia dels espais verds de Barcelona. Aproximació històrica*, Barcelona, Col.legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya, 1984.
- ⁶ CAPITANÍA GENERAL DE CATALUÑA: *Relación de las obras que se han construido con fondos facilitados por los Exmos. Srs. Capitanes Generales de este Distrito en beneficio del Estado y de la Ciudad de Barcelona y de las en que ha tenido iniciativa y acción dicha autoridad superior militar. Mandada hacer esta relación en 1856 por el Tente. General D. Juan Zapatero y Navas, Capitán General de este distrito.* (Manuscrito sin paginar guardado en los Archivos de la Capitanía General de Cataluña).
- ⁷ El texto del Marqués de Campo Sagrado se halla reproducido en ROMEA, Alfredo: "Datos históricos del Paseo de Gracia", *Barcelona Atraction*, 191, Barcelona, 1927, pág. 141.
- ⁸ RIBE, Manuel: "Como surgió el Paseo de Gracia", *Barcelona Atraction*, 191, Barcelona, 1927, págs. 139-140.
- ⁹ En esta polémica intervino en 1863 Ildefonso Cerdá, el cual junto con otros concejales progresistas del Ayuntamiento presentó al Consistorio barcelonés un "Proyecto de pasar los carruajes y las caballerías por el centro de la Rambla", en el cual se mostraban partidarios por necesidades de conexión viaria con el Ensanche y entre el Casco Antiguo y el Raval de suprimir su carácter de paseo central. La proposición, que parece levantó considerable polémica y chocó con la oposición de los sectores moderados y conservadores del Ayuntamiento. La proposición no prosperó. PUIG I ALFONSO, Francesc: *Visions barcelonines*, Barcelona, Llibreria Puig, 1930, vol. 1, págs. 111-116, relata con cierto detalle este asunto.
- ¹⁰ PUIG Y ALFONSO, Francesc: "Jardines, cafés y teatros del Paseo de Gracia", *Barcelona Atraction*, 191, Barcelona, 1927, págs. 155-158.
- ¹¹ ESTAPÉ, Fabián: "La vida y la obra de Ildefonso Cerdá", en CERDA, Ildefonso: *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales, 1968-1971, vol. 3, pág. 119, señala la poca atención prestada a la función de los Capitanes Generales de Cataluña durante el siglo XIX que, "con rarísimas excepciones, y aún estas derivadas de conflictos específicos, se hicieron los más esforzados valedores de las necesidades y anhelos urbanísticos de Barcelona". Una buena relación de las obras públicas debidas a su iniciativa puede encontrarse en el Manuscrito de la Capitanía General de Cataluña citado en la nota 6.
- ¹² GIEDION, Sigfrido: *Espacio, tiempo y arquitectura*, Barcelona, Editorial Científico-médica, 1968, pág. 646.
- ¹³ XIFRÉ, José; LAUTH, Alberto: *Habitaciones para la clase obrera. Proyectos arquitectónico y económico, presentados al concurso abierto por el Ateneo Catalán*, Madrid, Imprenta, Librería y obrador de encuadernaciones de Manuel Palacios y Julian Viñas, 1863, pág. 10.
- ¹⁴ Entre la bibliografía que contiene el trabajo sobre las casas con jardín construidas en Bloomsbury por el Duque de Bedford a principios del XIX, precursoras de lo que luego será la ciudad-jardín.
- ¹⁵ XIFRÉ y LAUTH, 1863, pág. 11.
- ¹⁶ LAURIE, Michael: *Introducción a la arquitectura del paisaje*, Barcelona, Gustavo Gilí, 1983, pág. 99.
- ¹⁷ LAURIE, 1983, pág. 96.
- ¹⁸ URTEAGA, Luis: "Miserias, miasmas y microbios. Las topografías médicas y el estudio del medio ambiente en el siglo XIX", Universidad de Barcelona, *Geo Crítica*, 29, 1980, pág. 15.
- ¹⁹ CERDÁ, 1968-71, vol. 1, pág. 657.

- ²⁰ GARCÍA FARIA, Pedro: *Memoria. Saneamiento de Barcelona: Condiciones higiénicas de la urbe. Su mejoramiento: Disminución de la mortalidad de sus habitantes y aumento de la vida media de los mismos*, Barcelona, Establecimiento Tipográfico de los sucesores de N. Ramírez y Cía, 1884, pág. 81.
- ²¹ COSTA, Antonio Cipriano: "Arbolado de Barcelona", *Revista de agricultura práctica, economía rural, horticultura y jardinería*, V, Barcelona, 1856, pág. 33.
- ²² GINÉ Y PARTAGAS, Juan: *Curso elemental de Higiene privada y pública*, Barcelona, Librería Juan Bastinos e hijo, 1875, tomo II, pág. 265.
- ²³ BUSQUETS, Salvador: "Jardines obreros", *Revista del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro*, XLVIII, Barcelona, 1899, págs. 248-250.
- ²⁴ LAURIE, 1983, pág. 100.
- ²⁵ LAURIE, 1983, págs. 97-98. La visita de Olmsted está relatada en OLMSTED, F. L.: *Walks and Talks of an American Farmer in England*, Nueva York, Putnam, 1852.
- ²⁶ Sobre la vida y obra de Olmsted puede verse OLMSTED Jr., Frederick Law and KIMBALL, Theodora (eds.): *Forty years of landscape architecture: Central Park*, Cambridge (Massachusetts), The Mit Press, 1973.
- ²⁷ ARRANZ, M.; GRAU, R.; LÓPEZ, M.: *El Parc de la Ciutadella. Una visió històrica*, Barcelona, L'Avenc, 1984, pág. 33.
- ²⁸ FONTSERÉ, José: *Memoria del Proyecto de un parque y jardines en terreno de la Ex-Ciudadela de Barcelona*, Barcelona, 1871, pág. 4.
- ²⁹ FLORENSA FERRER, Adolfo: "José Fontseré y el Parque de la Ciudadela", en AA. VV.: *Miscel.lània Fontseré*, Barcelona, Gustavo Gili, 1961, pág. 178.
- ³⁰ AYUNTAMIENTO Constitucional de Barcelona: *Expediente relativo al concurso de proyectos de aprovechamiento general del Parque, mediante el establecimiento en sus jardines de espectáculos, juegos e instalaciones de naturaleza análoga*, Barcelona, Archivo Administrativo Municipal, Expediente núm. 3578 bis, 1902.
- ³¹ De la misma forma que la Exposición de 1929 lo encontró en la montaña de Montjuïc, previamente cuidadosamente ajardinada según el proyecto de Forestier, llamado al efecto por Cambó.
- ³² THOREAU, H. D.: *Walden. La desobediencia civil*, Barcelona, Cotal, 1976.
- ³³ LOWENTHAL, David: "Introduction" a MARSH, G. P.: *Man and Nature*, Cambridge (Massachusetts), The Belknap Press of Harvard University Press, 1967, pág. XIX.
- ³⁴ LOWENTHAL, 1967, pág. XXII.
- ³⁵ Esta cuestión ha sido estudiada por SOLÉ, J. y BRETON, V.: "El Paraíso poseído. La política española de parques naturales (1880-1935)", *Geo Crítica*, 63, Barcelona, 1986.
- ³⁶ "El libro de Mallada", en AZORÍN: *Madrid*, Buenos Aires, Losada, 1967, pág. 79.
- ³⁷ Los planteamientos ambientalistas en la obra de Mallada han sido estudiados en URTEAGA, Luis: "Historia de las ideas medioambientales en la geografía española", en AA. VV.: *Geografía y Medio Ambiente*, Madrid, C.E.O.T.M.A., 1984, pág. 21-42.
- ³⁸ ARRILLAGA, Francisco de Paula: "Prólogo" a ARMENTERAS, Andrés Avelino de: *Arboles y montes. Curiosidades artísticas e históricas de los montes*, Madrid, Imprenta de Ricardo Rojas, 1903, págs. XI-XIII.
- ³⁹ COSTA, Joaquín: *El arbolado y la Patria*, Madrid, Biblioteca Costa, 1912, pág. 11.
- ⁴⁰ Las Sociedades eran las siguientes: Fomento del Trabajo Nacional, Ateneo Graciense, Asociación Mercantil Española, Sociedad Geográfica de Barcelona, Junta Sindical del Colegio de Corredores Reales de Comercio, Escuela Normal de Maestras, Academia de la Juventud Católica, Ateneo Obrero de Gracia, Sociedad Española de Apicultura, Instituto Provincial de 2ª Enseñanza, Sociedad Barcelonesa de Amigos de la Instrucción, Sociedad Catalana de Horticultura, Escuela Oficial de Bellas Artes, Academia Científico-Mercantil, Ateneo del Ensanche, Escuela Provincial de Náutica, Sociedad de Navegación e Industria, Sindicato de Exportadores de Vinos, Real Academia de Ciencias y Artes, Instituto Obrero Graciense, Junta de Propietarios de la Derecha del Ensanche, Cuerpo de Ingenieros de Montes, Diario de Barcelona, Circulo de la Izquierda del Ensanche, Obispado de Barcelona, Colegio del Arte Mayor de la Seda, Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, Colegio

de Profesores de Cataluña, Canal de Urgel, Ateneo Obrero, La Maquinista Terrestre y Marítima, Sociedad Económica Barcelonesa de Amigos del País, Sociedad Barcelonesa Protectora de los Animales y de las Plantas, Academia de Taquigrafía, Liga de Defensa Industrial y Comercial, Escuela de Institutrices, Ateneo Barcelonés, Círculo Conservador Liberal, Asociación de Agentes de Aduanas, Círculo del Liceo, Asociación de Arquitectos de Cataluña, Academia y Laboratorio de Ciencias Médicas de Cataluña, Academia Artístico Arqueológica, Colegio de Abogados, Cámara Agrícola de Maldá, Escuela de Ingenieros Industriales, Centro de Clases Pasivas.

⁴¹ *El correo de Andalucía*, Sevilla, febrero, 1900; *La Lectura Popular*, Orihuela, 1 de marzo de 1900, citados en UDINA CORTILES, José: "Los montes y su influencia en el hombre", *Revista Hortícola*, Barcelona, 1900, pág. 120.

⁴² UDINA, 1900, pág. 103.

⁴³ SOCIEDAD DE LOS AMIGOS DE LA FIESTA DEL ÁRBOL: "Instancia dirigida al Ayuntamiento de Barcelona", *Crónica de la Fiesta del Árbol en 1903*, Barcelona, 1904, pág. 51.

⁴⁴ UN AMANTE DEL ARBOLADO: "La Fiesta del Árbol y la Sociedad Catalana de Horticultura", *Revista Hortícola*, Barcelona, 1902, pág. 46.

⁴⁵ Nicolas María Rubió y Tudurí, jardinero, arquitecto y urbanista, fue Secretario de la Sociedad Cívica "La Ciudad Jardín", que propugnaba un urbanismo inspirado en el modelo de Howard, y creador y primer director del Servicio de Parques Públicos de Barcelona. Su padre, Mariano Rubió, fue nombrado en 1913 director técnico de la Exposición Internacional que debía celebrarse en Montjuïc (que no se celebraría hasta 1929). Cuando Cambó trajo a Forestier para ajardinar la montaña, Mariano Rubió puso como ayudante del jardinero francés a su hijo Nicolau, de cuya relación nació la más creativa tradición jardinera de este siglo. Sobre las relaciones entre Rubió y Forestier puede verse, CASALS COSTA, Vicente: "Es tierra perdida la que se dedica a la edificación. Nicolás María Rubió y la Dirección de Parques públicos y Arbolado del Ayuntamiento de Barcelona", *Ciudad y Territorio*, 94, Madrid, 1992, págs. 125-145.

⁴⁶ *Crónica de la Fiesta del Árbol en 1903*, pág. 43.

⁴⁷ *Crónica de la Fiesta del Árbol en 1902*, pág. 49.

⁴⁸ El Real Decreto se halla reproducido en CODORNIU STÁRICO, Ricardo: *Hojas forestales*, Madrid, Soc. Española de Artes Gráficas, 1920, págs. 133-134, de donde se ha tomado la cita.

⁴⁹ CODORNIU, 1920, pág. 137.

⁵⁰ Los Estatutos, aprobados en 1902, decían en su artículo primero:

"La Asociación de los Amigos de la Fiesta del Árbol en Barcelona tiene por objeto:

- a) Celebrar la Fiesta del Árbol en esta Ciudad, á perpetuidad, y una vez al año.
- b) Procurar por todos los medios que estén a su alcance, que dicho acto se celebre en todas la poblaciones de España.
- c) Propagar la idea hasta conseguir que se declare por el Gobierno, Fiesta nacional la del Árbol, y
- d) Cuidar de la formación de Asociaciones en todos los pueblos de España, que se encarguen de mantener viva la idea de repoblar el arbolado, los cauces de los ríos, las dunas y los terrenos esteparios, fiando a la educación de la niñez y á la instrucción general, la conservación de los arbolados existentes y el fomento de la riqueza forestal de la nación."

⁵¹ Las Secciones de las que constaba la Sociedad eran las siguientes:

- 1) Asuntos generales, 2) Repoblaciones, 3) Obras hidráulicas, 4) Frutales y sus industrias, 5) Maquinaria, comercio y transporte, 6) Parques y jardines, 7) Alpinismo y turismo, 8) Fiesta del árbol y Colonias escolares, 9) Publicaciones y Biblioteca, 10) Propaganda.

⁵² "Estatutos por que se ha de regir la Sociedad Española de los Amigos del Árbol", *Crónica de la Fiesta del Árbol en 1911*, Barcelona, 1912, pág. 70.

⁵³ Véase los números 130-131 y 139-140 de *España Forestal*, donde se trata ampliamente esta cuestión. Winthuysen publicó su proyecto de enseñanza superior de jardinería en los números 139-140 (1927) pág. 177-182. La razón del fracaso de tal intento de institucionalización de la enseñanza superior jardinera seguramente se debe a causas complejas, entre las cuales quizás cabe señalar dos: por una parte la falta de

interés por la cuestión en las esferas gubernamentales (y de falta de tradición cultural y sensibilidad entre la generalidad de la población) y por otra el hecho de que tal espacio profesional ya estuviera ocupado en gran medida por otras corporaciones, concretamente la de los arquitectos y los ingenieros agrónomos.

⁵⁴ En 1887 dirá al tratar el problema de la repoblación de montes: "En semejantes condiciones ¿que podemos hacer?. Nosotros nada; confiar que vendrán generaciones más pensadoras y tiempos más bonancibles que ejecuten lo que hoy nos parecen utopías irrealizables", frente a lo cual solo queda "protestar de esa serie de desaciertos que aumentan nuestra ruina, alejando cada vez más la esperanza halagadora de nuestra regeneración." ("Dictamen sobre repoblación de montes", *Revista de Montes*, 1887).

⁵⁵ Su contenido es el siguiente: Selvicultura. Sus reglas e importancia; Monte. Sus clases; Importancia de los montes; Clima. Exposición. Zonas; El suelo. Sus componentes y divisiones; Especies. Su clasificación; El árbol. Su formación; Árboles forestales. Descripción, cultivo y aprovechamiento; Aprovechamiento de los Montes; De la repoblación; Daños causados al monte. Siguen a continuación una recopilación de "Páginas literarias" debidos a varios autores. (PÉREZ ARGEMÍ, Santiago: *Cartilla Forestal o Elementos de Selvicultura*, Barcelona, J. Casamajó, 1910).

⁵⁶ El título completo es ARNAL, S.: *Cartilla Forestal o sea ligeros conocimientos de las especies leñosas y de la importancia y utilidad de las mismas, encaminados a fomentar y propagar el arbolado, sirviendo a la vez de preparación a los niños para verificar a conciencia el procedimiento educativo que se conoce con el nombre de Fiesta del Árbol*, Pamplona, Imprenta Provincial, 1899.

⁵⁷ ARNAL, 1989, pág. VI-VII.

⁵⁸ José Udina Cortiles estudió en la Escuela Normal de Maestros de Barcelona, donde obtuvo el título en 1895. Desde 1906 fue director de la Escuela de la Casa Provincial de la Caridad de Barcelona. Preocupado por cuestiones metodológicas en relación a la pedagogía, perteneció a la redacción o dirigió diversas publicaciones (*Revista Horticola*, *Crónica de la Fiesta del Árbol*, *El Clamor del Magisterio*, *El Monitor de Primera enseñanza*, etc.) y publicó diferentes obras de carácter pedagógico: *Lecciones de Historia, Geografía, Excursiones escolares, Viaje Pedagógico a Francia, Suiza y Alemania en el año 1911* y otros.

⁵⁹ UDINA CORTILES, José: "Los montes y su influencia en el hombre", *Revista Horticola*, Barcelona, 1900 y 1901, pág. 108.

⁶⁰ UDINA CORTILES, José: "Monografía pedagógico-forestal", *Revista Horticola*, Barcelona, 1901, pág. 120.

⁶¹ UDINA, 1901, pág. 121.

⁶² UDINA CORTILES, José: *Geografía*, Barcelona, Imprenta Elzeviriana, 1913. En 1926 se hizo una segunda edición, con algunas modificaciones. Se trata de un pequeño manual destinado a la enseñanza en la Escuela Nacional de niños de la Casa Provincial de la Caridad de Barcelona.

⁶³ MELCÓN, Julia: *La enseñanza de la geografía y el profesorado de las Escuelas Normales (1882-1915)*, CSIC/Universidad de Barcelona, Colección "Geo Crítica. Textos de Apoyo", 1989, págs. 19-20.