Los primeros pasos de la ecología en España

serie Estudios

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Publicaciones de la Residencia de Estudiantes

Santos Casado de Otaola



Nº 128
T-1585o

Los primeros pasos de la ecología en España

Santos Casado de Otaola

Publicaciones de la Residencia de Estudiantes

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
Serie Estudios, n.° 128, 1996

El MAPA no se identifica necesariamente
con las opiniones vertidas en esta publicación
por su autor.

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

© Amigos de la Residencia de Estudiantes

Imprime: grafoffset s.l

Diseño cubierta: grafismo

Publicaciones del:

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
SECRETARIA GENERAL TECNICA
CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28071 Madrid
NIPO: 215-96-027-3
ISBN: 84-491-0222-7
Depósito legal: M. 1.557-1997

A la memoria de José Cuatrecasas

INDICE

Págs.

Introducción 9

1. La ecología en el mundo y las ciencias naturales en España 17
Una ciencia emergente, la ecología 21
Una comunidad científica en construcción, los naturalistas en España 28
Marco político e ideológico 32
Marco institucional y educativo 37
La dimensión nacionalista de la historia natural en España 49

2. La limitada recepción inicial de las ideas ecológicas 75
Evolucionismo, biogeografía y los inicios de la ecología 80
Odón de Buen y su generación 86
Castellarnau, un precedente original 97
Influencias y confluencias 108
La geografía botánica 109
La zoogeografía 123
La biología marina 133
La biología de las aguas continentales 141
La geografía física 149

3. Celso Arévalo, introductor de la limnología 155
Aproximación biográfica 160

Los orígenes de un proyecto ecológico 167
El Laboratorio de Hidrobiología de Valencia 177
Arévalo en Madrid 203
La vida en las aguas dulces, resumen y final del proyecto de Arévalo 227
Luis Pardo y la conexión forestal 239
La visión aplicada de Pardo 241
La Sección de Biología de las Aguas Continentales. 252

4. Emilio H. del Villar y la nueva ciencia de la vegetación. 265
De la geografía a la ecología 269
Formación y personalidad intelectual 271
Primeras investigaciones naturalistas 278
Alternativas institucionales 288
Un hito fundacional de la ecología en España 293
La problemática formación de una escuela de geobotánica 304
Geobotánica, síntesis e innovación en la obra de Villar. 324
José Cuatrecasas y la ecología como parte de la modernización de la botánica 339

5. Los naturalistas y las raíces de la conciencia ambiental. 353
Una nueva mirada hacia la naturaleza 357
El Guadarrama, espacio natural y cultural 365
Los orígenes de la conservación de la naturaleza en España 384
Raíces de la ecología y raíces del ecologismo 411

6. Científicos marginales y proyectos interrumpidos 419
Ruptura y reintroducción de la investigación limnológica 422
De la geobotánica a la fitosociología 427
Una vía frustrada para modernizar las ciencias naturales en España 439

Referencias 457

Indice onomástico 513

INTRODUCCION

"Los estudios hidrobiológicos no son solamente de un alto porte científico-filosófico, sino que tienen, además, un gran interés práctico. [...] La acuicultura en España está aún muy incipiente, en un estado comparable al de la agricultura en aquellos pueblos que sólo saben recoger, y desconocen, por tanto, las prácticas agrícolas para intensificar la producción del suelo; forzoso es que esto ocurra mientras la hidrobiología, base fundamental de la acuicultura, no tome entre nosotros el debido desarrollo."

Celso Arévalo, *Sobre el concepto preciso de la palabra "hidrobiología" en su sentido estricto*, 1921.

"[L]a Geobotánica, además de ser, como ciencia especulativa, un alto fin en sí misma, tiene gran trascendencia económica, pues debiera ser la base de toda política agrícola, ganadera y forestal. Pero, mientras tanto ha progresado, el último cuarto de siglo en otros países, muy singularmente en Suiza, Dinamarca, Noruega, Suecia, Finlandia, Inglaterra y Estados Unidos de Norteamérica, en España, donde radican hoy los problemas geobotánicos más interesantes de Europa, no ha logrado aún despertar el interés colectivo."

Emilio H. del Villar, *Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España*, 1925.

En las décadas segunda y tercera de este siglo dos naturalistas españoles pusieron en marcha, con pocos años de diferencia, sendos proyectos para introducir los enfoques ecológicos en el estudio de las aguas continentales y de la vegetación. Celso Arévalo y Emilio H. del Villar utilizaron los términos hidrobiología y geobotánica para identificar sus respectivos proyectos. Sus intereses científicos, y los de algunos otros naturalistas, más bien pocos

que muchos, que les secundaron, no se encuadraban aún claramente bajo la etiqueta común de ecología, dada la dispersión teórica e institucional en que se desenvolvía esta ciencia todavía incipiente. De hecho, es probable que tanto Arévalo como Villar, que se mantuvieron relativamente aislados en la comunidad de naturalistas españoles, no fueran conscientes de la relación que existía entre sus trabajos por su común carácter ecológico. Y sin embargo son múltiples las similitudes y los paralelismos que pueden establecerse entre sus planteamientos, sus argumentaciones, y también las dificultades profesionales e institucionales a que se enfrentaron en sus respectivas trayectorias. Estos rasgos comunes confirman el interés de abordar de modo conjunto el estudio de un episodio hasta ahora desatendido de nuestra ciencia reciente, la historia de los primeros pasos de la ecología en España.

Diferentes factores dificultan el conocimiento histórico de una ciencia como la ecología. En primer lugar están la imprecisión y la polisemia del propio término ecología, que se acentúan cuanto más se retrocede en el tiempo. Aunque tiene raíces muy antiguas, la ecología, palabra propuesta por Haeckel en 1866, sólo alcanzó un estatus científico diferenciado al comenzar este siglo. Otra fuente de ambigüedad es la variedad de campos a los que se aplica, desde el estudio de las aguas continentales, a veces bajo el nombre de limnología, al de la vegetación, tema de la geobotánica y la fitosociología, pasando por la oceanografía biológica o diversas aplicaciones a la lucha contra plagas, la gestión de recursos y la conservación de la naturaleza. Pero, en el caso de los primeros ecólogos españoles, la falta de estudios históricos se debe también a las peculiares circunstancias de marginalidad en las que se desenvolvió su labor, cuyos rasgos de novedad y modernidad no fueron apreciados en su tiempo.

La repercusión del evolucionismo darwinista indujo a algunos jóvenes naturalistas de los primeros años de la restauración a ampliar sus intereses científicos hacia problemas protoecológicos, que sin embargo pronto fueron olvidados. Las primeras iniciativas específicas para introducir en España los enfoques de la ciencia ecológica en su sentido moderno correrán a cargo de naturalistas formados en los años del cambio de siglo, cuando la

actividad científica española se encontraba en plena recuperación. Al tiempo, la distancia respecto a los países europeos de referencia era aún grande, y muchas las carencias y lagunas que todavía presentaba una comunidad científica reducida y en proceso de construcción. Los nuevos enfoques ecológicos, entonces en activo desarrollo en Europa y Norteamérica, eran una de las opciones para la modernización de las ciencias naturales en España. La ecología, en sus distintas ramas, abría toda una nueva orientación en el estudio de la naturaleza. Estudios de "alto porte científico-filosófico", decía Arévalo de la ecología de las aguas continentales, "ciencia especulativa" de "un alto fin en sí misma", opinaba Villar de la ecología vegetal. Además, la ecología tenía una vertiente aplicada que afectaba a importantes problemas de interés económico. La hidrobiología es la "base fundamental de la acuicultura", argumentaba Arévalo, y la geobotánica "debiera ser la base de toda política agrícola, ganadera y forestal", según Villar. Y, sin embargo, la comunidad de naturalistas españoles prestó escaso apoyo a sus proyectos, dando prioridad a las orientaciones tradicionales, de tipo taxonómico y descriptivo, y concentrando los escasos recursos disponibles en intentar superar el retraso acumulado en la tarea común de lograr un conocimiento básico de la gea, la flora y la fauna ibéricas.

Los problemas a los que se enfrentaron estos investigadores, que en esa medida demostraron estar adelantados a su tiempo, y la falta de continuidad que tuvieron sus proyectos, acentuada por la ruptura que produjo la guerra Civil, explican en parte el desconocimiento actual de la existencia de una etapa pionera de la ecología en España. He tenido ocasión de comprobar cómo entre los biólogos y ecólogos españoles, sobre todo los más jóvenes, y también entre muchos historiadores de la ciencia, incluso los especializados en la historia de las ciencias naturales, no existe a menudo una conciencia clara de que la ecología haya estado presente en nuestra comunidad científica más allá de las tres o cuatro últimas décadas. Bien es cierto que algunos de los protagonistas de aquella primera ecología y algunas de sus contribuciones sí han recibido cierto reconocimiento e incluso alguna atención historiográfica. Pero su significado como parte de un proceso con-

junto de específico carácter ecológico no había sido apenas identificado.

El notable incremento que en los últimos años han tenido en España, como en todo el mundo, la atención y la sensibilización públicas hacia los temas ambientales, ha hecho del desconocimiento de las raíces históricas de la ecología una anomalía que debía ser enmendada. Como historiador de la ciencia me ha interesado sobre todo investigar un episodio de nuestro pasado científico importante por sus propios contenidos e ilustrativo de algunos aspectos generales de la historia reciente de la ciencia en España. Como persona vinculada por formación y afición a las ciencias naturales, y más específicamente a sus aspectos ecológicos y ambientales, me ha estimulado también la perspectiva de contribuir al mejor conocimiento del desarrollo de la ecología en España, y de un conjunto histórico más amplio de relaciones entre sociedad y naturaleza.

El primer propósito de la investigación de la que este libro es resultado era poner de manifiesto la existencia de ese núcleo inicial de investigadores con intereses ecológicos anterior a 1936. En segundo lugar, se trataba de mostrar, en el contexto de la comunidad científica de la época, los rasgos y las circunstancias comunes derivados de la también común relación con la ecología. Finalmente, parecía interesante contrastar hasta qué punto el desarrollo de enfoques ecológicos en el ámbito científico tenía un correlato en las actitudes culturales hacia la naturaleza y en el surgimiento de la mentalidad conservacionista y ambientalista en la sociedad española. Para trazar este cuadro general ha sido necesario documentar la trayectoria biográfica y la actividad profesional de una serie de naturalistas, algunos ya conocidos en parte en estudios previos y otros prácticamente ignorados, e investigar la presencia de componentes científicos en la aparición de fenómenos socioculturales relacionados con una nueva visión de la naturaleza.

La dinámica de importación, de introducción en la sociedad o en la comunidad científica españolas de algo desarrollado en otros países, es una constante del tema estudiado. Por ello un primer capítulo se dedica a presentar un resumen del desarrollo internacional de la ecología en las décadas en torno al cambio de

siglo, y un panorama general de las ciencias naturales en España durante ese mismo periodo, con especial énfasis en los aspectos sociopolíticos e institucionales que van a condicionar la recepción de nuevos enfoques científicos en la comunidad de naturalistas. Dado que las disciplinas ecológicas hunden sus raíces en muy distintos campos de la historia natural, y dependen para su formación de las teorías que renuevan las ciencias naturales decimonónicas, el segundo capítulo analiza las primeras manifestaciones de intereses protoecológicos entre los naturalistas españoles, el papel que en ello tuvo el darwinismo y el desarrollo de campos próximos a la ecología como la geografía botánica, la biología marina y otros. En los capítulos tercero y cuarto se analizan con detalle los dos proyectos científicos que durante el primer tercio de este siglo suponen la introducción efectiva de la ciencia ecológica, uno dedicado a las aguas continentales y asociado fundamentalmente a Celso Arévalo, y otro referido a la vegetación y encabezado por Emilio H. del Villar. Todo este panorama científico en torno a la ecología se contrasta en el capítulo quinto con un marco más general de actitudes socioculturales hacia la naturaleza, en el que se detecta la emergencia de una nueva mentalidad, antecedente de la actual conciencia ambiental, y la participación de destacados naturalistas, como Eduardo Hernández-Pacheco. A modo de epílogo, el sexto y último capítulo incluye un breve análisis de la ruptura que media entre la investigación ecológica anterior y posterior a 1936 y, finalmente, una discusión diacrónica de todo el proceso estudiado, que, refundiendo el tratamiento temático y cronológico de los capítulos anteriores, resume y revisa el desarrollo de aquella primera ecología y las circunstancias que la enmarcaron.

Este libro es fruto de una investigación iniciada hace ya varios años bajo el estímulo y la dirección de Carlos Montes, Catedrático de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid, a quien ha de corresponder mi primer reconocimiento. A él se deben, además de muchos apoyos, las ideas que sirvieron de punto de partida a mi tarea. También intervino entonces, con la amplitud de intereses intelectuales que le caracterizaba, el profesor Fernando González Bernáldez, cuya influencia excede en mucho a las citas que se hacen a su obra en estas páginas. Otras

muchas personas del Departamento Interuniversitario de Ecología me prestaron su ayuda durante el tiempo que la investigación estuvo vinculada académicamente a aquella universidad. El interés de Teodoro Martín, del Centro Madrileño de Investigaciones Pedagógicas, hizo posible el inicio del estudio mediante la obtención en 1990 de una beca de un año para estudios sobre la historia contemporánea de Madrid, otorgada por el Ayuntamiento de Madrid y la Residencia de Estudiantes. Desde entonces ha sido fundamental el continuado apoyo que la Residencia ha prestado al proyecto, y en especial la confianza de su Director, José García-Velasco. En la Residencia he contado con la ayuda de muchas personas, entre las que he de destacar, por su asesoramiento, a Mercedes Cabrera, Catedrática de Historia del Pensamiento y de los Movimientos Sociales y Políticos de la Universidad Complutense de Madrid.

Los resultados de la investigación constituyeron mi tesis doctoral *Los naturalistas del cambio de siglo y la introducción de la ecología en España, de 1868 a 1936*, presentada en 1994 en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid ante un tribunal formado por los historiadores de la ciencia Alberto Gomis, Antonio González Bueno y José Manuel Sánchez Ron, el ecólogo Joandomènec Ros, y el ecólogo e historiador de la ciencia Josep Maria Camarasa. Reitero a todos ellos el agradecimiento que entonces les expresé por su interés y por la colaboración que en varios casos habían prestado durante las fases previas del trabajo. Otras muchas personas me ayudaron con su consejo y con informaciones concretas. Aunque estas son demasiado numerosas para citarlas aquí individualmente, no quiero dejar de consignar mi especial gratitud a quienes, habiendo participado en el desarrollo de las ciencias naturales en España en el primer tercio de siglo o habiendo estado relacionadas con sus protagonistas, me favorecieron amablemente con el testimonio directo de sus experiencias y recuerdos. Fueron muy importantes las facilidades dadas por María Teresa Arévalo y María Luisa Pardo, hijas de Celso Arévalo y Luis Pardo respectivamente, para la consulta de documentación relacionada con estos naturalistas. No menos valiosas fueron las informaciones de Eugenio Morales Agacino, Amparo Alcedo, Mercedes Cebrián,

fallecida en 1991, y Vicente Sos, fallecido en 1992. Y, sobre todo, tuve la suerte de conocer y tener como informante a José Cuatrecasas, protagonista él mismo de la primera ecología en España, que ha fallecido en 1996 cuando se ultimaba este libro y para quien no puedo sino dejar constancia de mi agradecimiento más sincero.

En el proceso de publicación de este libro quiero recordar el interés y la ayuda de María Jesús Santesmases, Antonio Calvo, Joaquín Fernández Sánchez, Juan Carlos Palacios y, nuevamente, de José García-Velasco, con cuyo asesoramiento he contado en todo momento. Finalmente, en todos estos años he tenido el estímulo de mi familia y la colaboración constante de mi mujer, Marta Múgica, a todos los cuales doy nuevamente las gracias.

Las páginas que siguen recogen básicamente los resultados que presenté en mi tesis doctoral. He procurado mantener la integridad de sus contenidos, reelaborados, en parte resumidos y en algún punto ampliados con arreglo a un criterio de síntesis y claridad expositiva. Se conservan igualmente las fuentes y referencias que justifican la información, prescindiendo de algunos elementos y reiteraciones derivados de la función académica de una tesis. No se ha incluido el ensayo introductorio que allí figuraba sobre *¿Qué es la ecología? La definición de la ecología desde su historia*, que ya fue publicado en la revista *Arbor* en 1994 como artículo independiente, al que remito al lector interesado. Sí se ha considerado conveniente en cambio la inclusión de un apartado sobre la dimensión nacionalista de la historia natural en España, cuyo contenido apareció en un artículo de 1994 en el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, que ha sido revisado y ampliado para la presente edición.

CAPITULO 1

LA ECOLOGIA EN EL MUNDO Y LAS CIENCIAS NATURALES EN ESPAÑA

"Están llamados, pues, á formar parte de esta Sociedad, no sólo las personas que por aficion ó deber se dedican á las ciencias naturales, sino también cuantos crean provechoso y conveniente alentar en España tales estudios, propagar los conocimientos que se refieren á este ramo del saber humano, y dar á conocer las producciones naturales del país."

Sociedad española de Historia Natural. Circular, 1872.

En 1871, en el clima de efervescencia cultural que siguió a la revolución democrática de 1868, se fundó en Madrid la Sociedad Española de Historia Natural. Esta institución, que por cierto sigue en activo como la más antigua de nuestras sociedades científicas, iba a ser de enorme trascendencia para el desarrollo de las ciencias naturales en España. En su seno se realizaron o se dieron a conocer muchas de las actividades científicas que tienen relevancia para el tema que aquí interesa, por lo que, como se irá viendo, las publicaciones de la Sociedad constituyen una parte fundamental de las fuentes para la historia temprana de la ecología en España.

La fundación de la Sociedad Española de Historia Natural se produce poco después de que, como un desarrollo de las teorías darwinianas, Haeckel propusiese por primera vez el término ecología en 1866. Aunque la invención de la palabra no se corresponde con el inicio de la ecología como tal, que aún tardaría algún tiempo, no deja de ser una referencia importante en la historia de esta ciencia. Más ampliamente, puede decirse que es en esos años cuando se está produciendo el primer impacto de las teorías evolutivas de Darwin, publicadas en 1859, sobre la biología y sobre la ciencia y el pensamiento en general. En España la

recepción del evolucionismo darwiniano tiene lugar asociada a un proceso social y político de conflicto y cambio ideológicos particularmente intensos. En el ideario de los sectores progresistas que resultan victoriosos en la revolución de 1868, y concretamente entre los científicos e intelectuales, uno de los rasgos característicos es el afán por el desarrollo y la modernización de la ciencia en España, y no cabe duda de que la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural ha de entenderse como uno de los productos del sexenio democrático.

En el periodo de reactivación que, a caballo de dos siglos, llega hasta 1936, la ciencia en España alcanza una gran parte de esos objetivos de desarrollo y modernización, gracias a los esfuerzos de varias generaciones de investigadores y a la obtención de un cierto apoyo social, que favorece un proceso progresivo de crecimiento y organización institucionales. El papel de iniciativas privadas, como la Sociedad Española de Historia Natural, va siendo asumido por instituciones oficiales específicamente encargadas del fomento de la investigación, de las cuales la más importante será la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, fundada en 1907. Sin embargo, el desarrollo científico no es tan completo como para permitir una equiparación con las principales potencias de la ciencia occidental. Amplias áreas de conocimiento permanecen poco o nada cultivadas y se observan ciertos retrasos en la incorporación de las innovaciones teóricas y metodológicas que, a un ritmo nunca antes conocido en la historia, va generando la ciencia internacional. La ecología es una de esas parcelas u orientaciones científicas que no encuentran un hueco suficiente en la todavía reducida comunidad de científicos españoles, constreñida por limitaciones materiales y culturales que se derivan de las de la propia sociedad española y sus contradicciones.

A finales del siglo XIX la ecología ha aparecido, al principio sin una identidad claramente reconocible, como una nueva forma de entender el estudio de la naturaleza viviente, buscando relaciones causales entre la abundancia y la distribución de los organismos y los factores de su medio ambiente, y tomando como objetos de indagación las comunidades y las poblaciones antes que los individuos o las especies. En el primer tercio del siglo XX

se ha desarrollado y, en medio de múltiples vacilaciones, ha alcanzado una cierta madurez teórica y ha acumulado un cuerpo empírico de conocimientos de considerable amplitud. En 1935 Tansley propone el término ecosistema, que ha de convertirse en una especie de moneda conceptual común para los ecólogos. Se viene así a cerrar el ciclo inicial de crecimiento de esa disciplina científica a la que Haeckel había dado su partida de nacimiento en 1866. Es un periodo de adolescencia científica, caracterizado por sus atributos de problemas de identidad y de mal acoplamiento entre diversas partes que crecen sin terminar de encajarse. En la década de 1930 la ecología internacional experimenta un periodo de transición hacia una fase de mayor madurez, en la que se perfilan los grandes rasgos de la ecología moderna. En España la incorporación a esa ecología madura habría sido quizá más fácil y más completa si el incipiente sustrato científico construido por los primeros ecólogos españoles no hubiese desaparecido con la guerra Civil.

UNA CIENCIA EMERGENTE, LA ECOLOGIA

La historia general de la ecología cuenta con algunos trabajos globales extensos (McIntosh, 1985, Acot, 1988, Drouin, 1991, Deléage, 1992) y no pocas aportaciones parciales que, si bien no alcanzan ni por asomo el volumen de publicaciones dedicado a otras disciplinas, han empezado a formar una parte reconocible de la historiografía de la ciencia. Así lo demuestra la aparición desde hace unos años de ensayos bibliográficos específicamente dedicados a recopilar lo publicado sobre la historia de la ecología (Egerton, 1977, 1983, 1985). Sobre esta base intentaré ofrecer una panorámica general del origen, o mejor los orígenes, de la ecología y su desarrollo durante el periodo aquí considerado.

El primer problema y uno de los principales de entre los que se plantean al historiar de modo general la ecología es el de establecer sus raíces y su punto de partida (Acot, 1990). Parece claro que al menos una de esas raíces está inserta en la amplia tradición de la historia natural, que no es sino la descripción de la naturaleza. Algunos autores han querido hacer remontar el ori-

gen de la ecología no solo hasta Plinio, que compuso la primera *Naturalis historia*, inaugurando con ella el género, sino más atrás, llegando en su búsqueda de observaciones con contenidos ecológicos hasta el inevitable Aristóteles. Sin embargo, las interpretaciones de este tipo no hacen más que señalar la existencia de aspectos de la naturaleza que han llamado la atención de los naturalistas desde antiguo y que tienen que ver con los intereses de la ecología modernamente entendida, pero no aclaran nada sobre la constitución de esta ciencia como tal.

Ciñéndose ya a la ciencia moderna, otros autores han identificado contenidos ecológicos en la emergencia de una nueva historia natural a finales del siglo XVIII, una historia natural transformada que marca un gran cambio en el enfoque de las ciencias naturales de los dos siglos siguientes, y que se ejemplifica especialmente bien en la obra de Buffon. Es el cambio de una "Natural History" a una "History of Nature" (Lyon y Sloan, 1981), o, en traducción castellana menos expresiva, de una historia natural a una historia de la naturaleza, y consiste, según esta interpretación, en un nuevo interés por el estudio de procesos naturales concretos, que reconoce una dimensión de historicidad, de cambio temporal, en la naturaleza, frente a la mera clasificación de un mundo ordenado e inmutable. En mi opinión, este tipo de genealogías, aunque sugerentes por las relaciones conceptuales que establecen con la ecología, no dan cuenta de una tradición que en rigor pueda considerarse fundacional de esta ciencia, ya que los programas de investigación a los que se refieren no adoptaron objetos de estudio propiamente ecológicos.

Más interesante parece, en relación con este asunto, la persistente y antigua tradición cultural en la que el mundo o la naturaleza son percibidos como un todo armónico, con un funcionamiento ajustado y compensado que mantiene el mundo siempre igual a pesar de su continuo cambio. Esta concepción de la naturaleza, que se identifica con la creencia en un plan que impone orden y propósito al mundo, está en el origen cultural de la teoría ecológica (Glacken, 1967, pp. 707-708). Pero hay que tener en cuenta que, originariamente, esa tradición cultural se refería a un plan divino y a una unidad y un equilibrio providenciales. En la historia natural preecológica quizás sea la "oeconomia naturae"

de Linneo (Stauffer, 1960) el punto de referencia, y de contraste, más claro para establecer el origen de las modernas teoría y ciencia ecológicas, pero teniendo siempre en cuenta el carácter teleológico de esta visión del mundo, concebido como algo creado y regido hasta en sus mínimos detalles por dios.

Era necesario desacralizar la concepción de la naturaleza como un todo interrelacionado para poder hacer de ello objeto de investigación y explicación. La revolución darwiniana es a todas luces el factor más efectivo para que se abra la etapa de difusión y normalización de este nuevo enfoque científico, pero había tradiciones científicas que ya habían proporcionado aproximaciones al enfoque ecológico antes de que Darwin publicara *On the origin of species* en 1859. Destaca como pionero Alexander von Humboldt y su geografía botánica (Nicolson, 1987), parte a su vez de una nueva concepción científica general ejemplarmente representada por el sabio alemán, y que por ello ha sido denominada "ciencia humboldtiana" (Cannon, 1978). A Humboldt se debe en buena parte que fuera la ciencia de la vegetación la primera en adoptar un carácter ecológico. Haciendo un resumen que quizá peque de excesivamente esquemático, puede decirse que la tradición de la geografía botánica se unió a la de la fisiología vegetal, trasladada del laboratorio al aire libre, y que así se consolidó el primer enfoque ecológico en el estudio de la naturaleza, todo ello con el trasfondo de la concepción del equilibrio de la naturaleza "laicizada" (Acot, 1988, p. 18) por Darwin. La mayoría de los historiadores de la ecología coinciden en considerar como un punto de referencia muy significativo, y no sólo por el título, la obra del danés Warming, publicada en 1895, *Plantesamfund. Gründtrak af den Ökologiska Plantegeografi.* Este libro, uno de los primeros en incluir la palabra ecología en su título, tendrá su mayor difusión e influencia a través de la traducción al alemán de 1896 y de la versión en lengua inglesa, algo modificada, *Oecology of Plants. An introduction to the Study of Plant Communities*, publicada en 1909.

Pero no sólo a la geografía botánica le corresponde la fundación de la ecología. Toda la biogeografía en un sentido amplio supone un sustrato de observaciones y problemas científicos con un gran potencial para el desarrollo conceptual de la ecología, y

otros naturalistas de finales de siglo XIX trabajan en líneas innovadoras que, paralelamente, van adoptando un enfoque ecológico. A finales de la década de 1860 el zoólogo alemán Hensen había iniciado el estudio de la productividad de los mares con una nueva metodología que intentaba cuantificar la abundancia de los pequeños e innumerables organismos que vivían suspendidos en las aguas oceánicas y que él mismo bautizó más tarde como plancton. En las mismas fechas, el naturalista suizo François Alphonse Forel comenzaba su estudio sistemático y global de lago Léman, que serviría de modelo para la nueva disciplina por él bautizada como limnología. La expedición oceanográfica efectuada por el buque Challenger entre 1872 y 1876 y la creación simultánea de la que iba a ser la más famosa de las estaciones costeras destinadas a investigaciones biológicas, la Stazione Zoologica de Nápoles, fundada en 1872 por el zoólogo alemán Anton Dohrn, marcan el arranque de la oceanografía biológica, disciplina que ha desempeñado el papel de una ecología marina. El estudio de los medios acuáticos es por tanto una de las primeras y más consistentes vías de difusión y normalización del enfoque ecológico. También en el plano conceptual, puesto que lagos y mares proporcionaron los objetos inmediatos que servirán a Möbius para proponer en 1877 su concepto de biocenosis, aplicado a un banco de ostras, y a Forbes en 1887 para desarrollar su concepción del lago como microcosmos, precedentes ambos del concepto de ecosistema.

En esta etapa fundacional son abundantes los ejemplos de influencias mutuas entre botánicos y zoólogos en sus estudios ecológicos de medios terrestres, casi siempre llevados a cabo por los primeros, y acuáticos, más frecuentemente obra de los segundos. La ecología vegetal desarrolla el estudio de las comunidades vegetales y la elaboración de marcos conceptuales para la delimitación y la descripción de las mismas. La consideración de las comunidades vegetales, en tanto que entidades complejas, lleva a la formulación de conceptos que anticipan también el de ecosistema. Tales conceptos implican a menudo el entendimiento de las comunidades como un nuevo tipo de organismos complejos o superorganismos. Pero el punto de vista expresamente organismicista no era ni mucho menos compartido por todos los ecólo-

gos. De hecho, la palabra ecosistema fue propuesta algunos años después, en 1935, por el ecólogo vegetal Tansley, como parte de una crítica de los conceptos organismicistas aplicados a la vegetación. La dinámica de las comunidades vegetales en el tiempo y el espacio sirve de caso de estudio para el desarrollo de dos conceptos que habrán de ser básicos en ecología, la competencia y la sucesión. Los estadounidenses Clements y Cowles encabezaron sendas escuelas de ecología vegetal que durante el primer tercio del siglo XX trataron de fundamentar el estudio de la vegetación en estos conceptos de tipo dinámico. Mientras tanto, en la Europa continental arraigó una escuela o conjunto de escuelas que optaron por un enfoque más estático de caracterización florística y clasificación taxonómica de las comunidades vegetales. La representación más característica de este enfoque es la fitosociología sigmatista, llamada así a partir de la Sigma o Station Internationale de Géobotanique Mediterranéenne et Alpine, creada en la ciudad francesa de Montpellier por uno de los fundadores y el principal difusor de esta escuela, el suizo Braun-Blanquet.

Pero, nuevamente, la elaboración de los conceptos fundamentales en la progresión teórica experimentada por la ecología al acercarse a la mitad del siglo provendría del estudio de los medios acuáticos. Durante el primer tercio de siglo, y de forma paralela a la ecología vegetal, la limnología se preocupa por el reconocimiento y la clasificación de comunidades, cuya mejor expresión son las tipologías de lagos elaboradas por el sueco Naumann y el alemán Thienemann. Este último reelabora la tradición conceptual organismicista aplicada a los lagos, a los que ve también como superorganismos. En Estados Unidos la consideración de los lagos como unidad de estudio adquiere nuevas orientaciones con los trabajos de Birge y Juday, quienes sientan las bases del entendimiento de estos sistemas en términos de producción y energía. Se preparaba así el camino para la obra breve pero de extraordinaria influencia en la ecología posterior de otro limnólogo estadounidense, Raymond Lindeman, que establecería de modo definitivo la concepción del ecosistema en términos de flujo de materia y energía. Concepción que se concreta en la definición ya clásica de ecosistema como un "sistema compuesto

de procesos físico-químico-biológicos activos dentro de una unidad espacio-temporal de cualquier magnitud" (Lindeman, 1942) que propuso en un famoso artículo aparecido póstumamente el mismo año de su prematura muerte y en plena segunda guerra Mundial. A pesar de tan adversas circunstancias la obra de Lindeman tuvo una gran influencia en la ecología posterior, cuya conformación teórica mantiene hoy rasgos fundamentales directamente relacionables con sus propuestas.

Durante el periodo que media entre principios de siglo y la segunda guerra Mundial, y mientras el enfoque ecosistémico se iba consolidando, como hemos visto, sobre bases conceptuales cada vez más sólidas y operativas, se desarrolla en ecología otro enfoque, centrado en el estudio de las poblaciones, que adquiere también un notable grado de sofisticación. Este enfoque se distingue por el empleo de métodos cuantitativos y por la formalización matemática de sus desarrollos teóricos, y en él toma una parte importante la ecología animal. El despegue de la ecología de poblaciones como rama independiente y sólida tiene lugar en la década de 1920 (Kingsland, 1985), con las contribuciones de matemáticos como Lotka y Volterra, que elaboran simultáneamente su famoso modelo de predador y presa, y trabajos cuantitativos experimentales como los de Gause, que le condujeron a establecer su también famoso principio de la exclusión competitiva. Un punto de referencia importante es el libro del británico Charles Elton *Animal Ecology*, aparecido en 1927.

El crecimiento y la ramificación del árbol ecológico son considerables al iniciarse el segundo tercio del siglo. En el periodo de entreguerras o incluso algo antes se advierten los primeros signos de normalización institucional de la nueva ciencia. En 1913 se crea la British Ecological Society, que ese mismo año comienza a publicar su *Journal of Ecology*, y en 1916 se funda la Ecological Society of America en Estados Unidos, cuya revista *Ecology* se publica desde 1920. Otras revistas aparecen en la década siguiente, como *Ecological Monographs*, en 1931, y *Journal of Animal Ecology*, en 1932. Desde el punto de vista institucional y teórico puede considerarse que tras la segunda guerra Mundial la ecología inicia una etapa de madurez. La trayectoria de la ecología hasta ese momento es sin embargo un proceso irregular, en el

que, como se ha visto, se entremezclan y se separan diferentes tradiciones, a veces artificiosamente. Por ejemplo, la ecología acuática se mantiene dividida entre la limnología y la oceanografía. Al decir de Margalef, sólo en las últimas décadas se ha producido una aproximación entre los estudiosos de las aguas continentales y marinas (Margalef, 1974, pp. 3-4), muestra de la cual es la aparición de la revista común a ambos campos *Limnology and Oceanography*, que se empezó a publicar en 1955. Además, la labor de limnólogos y oceanógrafos se conecta a su vez, muy especialmente en el segundo caso, con disciplinas geoquímicas y geofísicas alejadas del ámbito de lo netamente ecológico. También en la ecología terrestre hay fuertes conexiones con diversas disciplinas del ámbito de la geografía física. De hecho, algunas de estas disciplinas, aunque históricamente han establecido su propia tradición de forma claramente diferenciada respecto a la ecología, coinciden con esta en enfrentarse a entidades naturales complejas en las que la integración de elementos y factores y la consideración de procesos históricos resultan fundamentales. El común referente histórico que supone la obra de Humboldt es en este sentido muy revelador. Por otra parte, ciencias como la geomorfología y la edafología coinciden en el tiempo con la ecología en sus etapas de formación y consolidación, por lo que cabe esperar la existencia de procesos históricos de convergencia e influencia mutua. Los estudios sobre suelos hechos a finales del siglo pasado por Dokuchaev, que junto con la obra de su discípulo Glinka están en los orígenes de la moderna edafología, contienen enfoques conceptuales sobre el funcionamiento de la naturaleza y la relación entre sus componentes vivos y no vivos que anticipan la comprensión ecológica de los sistemas naturales (González Bernáldez, 1981, pp. 16-17). De hecho, si no fuera por su divergencia institucional, fruto de un proceso histórico, y metodológica, probablemente resultaría difícil separar la edafología del conjunto de especialidades de la ecología, tal es su afinidad conceptual. La geomorfología, que establece su tradición moderna con las obras de Davis de principios de siglo, y otras ramas de la geografía física convergen igualmente con la ecología en su consideración sistémica de la naturaleza. La propuesta del término geosistema, hecha desde el ámbito científico de la geo-

grafía, viene a coincidir con el concepto de ecosistema, de tradición más biológica (González Bernáldez, 1981, p. 19).

Pero incluso en su propio dominio la ecología terrestre suele funcionar, al igual que la acuática, de forma insolidaria. Las comunidades vegetales y animales se estudian por separado, y en estas últimas domina el enfoque poblacional, que se conforma además como una rama teórica diferenciada en el seno de la ecología general. Esta última, la ecología general o de síntesis (Margalef, 1974), cuyo mejor vehículo es el concepto de ecosistema, no adquiere ni mucho menos una formulación clara y universal durante el periodo considerado. Por ello, al referirnos a la ecología del último tercio del siglo pasado y primer tercio del presente, es necesario tratarla como algo incipiente y disperso primero, y complejo y a veces múltiple después.

UNA COMUNIDAD CIENTIFICA EN CONSTRUCCION, LOS NATURALISTAS EN ESPAÑA

Tal como acaba de verse, desde finales del pasado siglo se están realizando en Europa y Estados Unidos contribuciones científicas importantes para el desarrollo de la ecología. ¿Hasta qué punto la situación de la comunidad de investigadores españoles permitía en ese momento generar o simplemente asimilar este tipo de innovaciones científicas? Evidentemente las condiciones no eran muy favorables en el último tercio del siglo XIX, aun ciñéndose a Madrid, donde en ese momento se encuentra sin duda la comunidad científica más importante y estructurada. El muy bajo nivel de institucionalización, el atraso metodológico y teórico acumulado, la carencia de medios materiales, tanto instrumentales como bibliográficos, y la deficiente enseñanza de las ciencias en todos los niveles de una estructura educativa que nunca acababa de ser reformada eficazmente, lastraban gravemente las posibilidades científicas de los naturalistas, que en su mayoría se dedicaron a una labor descriptiva y taxonómica escasamente innovadora.

Por otro lado, parte de los grupos más dinámicos en la labor de modernización de la ciencia y la educación, como la Institu-

ción Libre de Enseñanza, que tuvo un papel decisivo como núcleo difusor y agente inspirador de reformas organizativas y pedagógicas, adolecieron en su producción científica de ciertas inconsistencias teóricas. Por ejemplo, algunos científicos cercanos a la Institución realizaron una labor valiosa y entusiasta de investigación original que, sin embargo, se resintió en sus elaboraciones teóricas de su vinculación a la filosofía krausista. En concreto, los científicos afines al krausismo intentaron aproximar a sus posturas filosóficas idealistas un darwinismo despojado de sus presupuestos materialistas y teóricamente mal asimilado. Posteriormente la aceptación de posturas positivistas (Núñez Ruiz, 1975) facilitó la integración de los niveles empírico y teórico en la producción científica de los investigadores vinculados a la Institución.

Pero, en conjunto, el último tercio del siglo XIX es para las ciencias naturales en España una etapa de actualización y recuperación del nivel de investigación. Se corresponde este periodo con la llamada "generación de los sabios", que, entre los naturalistas, tiene sus representantes característicos en figuras como Ignacio Bolívar o Salvador Calderón (Laín Entralgo, 1975). Cajal y sus investigaciones histológicas, que representan la máxima contribución científica de esta generación, no son pues un caso aislado en un desierto científico, pero tampoco definen el nivel de la investigación en España, donde, antes de estar en situación de realizar contribuciones en los frentes más innovadores de las ciencias naturales del momento, se requería aún una importante renovación metodológica y técnica, una reforma pedagógica y, en el caso de la historia natural, una ingente tarea de reconocimiento de la gea, la flora y la fauna hispanas. Esta es la importante labor que realizan naturalistas como José Macpherson y Francisco Quiroga, introductores de la microscopía petrográfica en España, Salvador Calderón, que estudió los minerales de la Península y contribuyó a la implantación de las posturas actualistas en geología, o Ignacio Bolívar, que desarrolló de forma espectacular la entomología española. Muchos de los naturalistas más importantes de esta época, y en concreto los cuatro que se acaban de citar, estuvieron vinculados al proyecto cultural de la Institución Libre de Enseñanza. En el caso de Bolívar hay que seña-

lar además que tuvo un papel personal decisivo en la organización y el impulso institucionales de la investigación científica en España (Gomis Blanco, 1988).

El aceptable nivel científico alcanzado a finales del XIX es mantenido en líneas generales por las generaciones de investigadores que se incorporan sucesivamente durante el primer tercio del siglo XX, consolidando los logros alcanzados y reforzando la formación de escuelas y grupos de investigación. Escuelas y grupos que sustituyen en parte el previo protagonismo de las figuras individuales, al compás de una creciente organización institucional de la investigación y la enseñanza. Desde 1907 será la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, organismo oficial que recogía los planteamientos de la Institución, el agente fundamental del proceso de modernización e institucionalización.

Este panorama de crecimiento científico no es sin embargo uniforme. Dejando aparte la continuidad de la escuela histológica, que con Achúcarro y Río-Hortega entre otros se mantiene en una posición destacada respecto al resto de las ciencias naturales, y restringiendo el análisis al campo de la historia natural, se observa que no todas las especialidades alcanzaron el mismo desarrollo. Es el caso de la botánica, que en el ámbito madrileño apenas se benefició del movimiento modernizador, debido al inmovilismo de algunos de sus dirigentes oficiales, que impidieron la renovación del Jardín Botánico hasta bien entrado este siglo XX (Castroviejo, 1983). De ello es significativo el hecho de que en 1921 se nombrara Director del Jardín Botánico a Bolívar, con más de setenta años y zoólogo por su dedicación investigadora, para que reorganizara la actividad científica de este centro, sumido en un considerable retraso (González Bueno y Gallardo, 1989). Por contra, los botánicos catalanes, más "montaraces" y menos "académicos" (Camarasa, 1989b, p. 188), mantuvieron un elevado nivel científico en sus estudios florísticos y taxonómicos, creando una auténtica escuela botánica catalana que se consolida en la década de 1920 en torno a la figura de Pius Font i Quer.

En otros casos se detecta la escasa o nula presencia de especialidades que estaban experimentando desarrollos importantes en el panorama científico internacional, pero que en España,

donde subsistían lagunas importantes en algunos temas, carecieron de una tradición científica en la que insertarse, o no encontraron apoyo institucional y tuvieron que atravesar una primera y difícil etapa extraoficial. En concreto, eso fue lo que ocurrió con diferentes disciplinas ecológicas, tal como se verá con detalle en capítulos posteriores, pero también con otros tipos de estudios, que quedaron vacíos o casi vacíos en el espectro científico español de esta época, con una comunidad de investigadores aún muy reducida, a pesar de su constante expansión, e incapaz de cubrir todos los frentes. Un ejemplo muy ilustrativo de la persistencia de este tipo de huecos dentro del ámbito de la historia natural lo proporcionan los estudios de morfología glaciar, que se habían mantenido prácticamente inéditos entre los geólogos españoles, no obstante ser uno de los grupos más activos y numerosos entre los naturalistas. Bastará que en 1914 se establezca en España el paleontólogo y prehistoriador alemán Hugo Obermaier, forzado por la guerra europea, para que, a través de sus trabajos y su magisterio, este tema se ponga rápidamente al día. Otros ejemplos similares podrían citarse de diferentes especialidades y metodologías naturalistas, poco o nada desarrolladas en España cuando ya habían alcanzado una considerable sofisticación en otras comunidades científicas.

En todo caso, y aun con carencias e irregularidades como las citadas, lo cierto es que desde principios de siglo hasta 1936 se produce una normalización de la práctica científica en España. Esta etapa se beneficia sin duda de los esfuerzos desarrollados por algunos grupos en el periodo inmediatamente anterior, pero se diferencia por la consolidación de un clima de relativo apoyo social a la ciencia y la educación, en el que pierde protagonismo el debate ideológico que, desconectado a menudo de la labor investigadora, tan importante había sido a finales del XIX. Thomas F. Glick se ha referido en este sentido a la existencia de un "discurso civil" en la sociedad española, un consenso en el apoyo al desarrollo científico aceptado como objetivo común por encima de las diferencias entre facciones ideológicas (Glick, 1986). En el caso de las ciencias naturales el factor de enfrentamiento más claro había estado en las disputas sobre el evolucionismo. De acuerdo con un estudio bibliométrico de José Sala, la

aceptación del "paradigma" evolucionista, tal como lo caracterizó este autor, es dominante entre los naturalistas españoles a partir de 1909 (Sala Catalá, 1984b). Además de lo que supone en cuanto a modernización de la investigación biológica y geológica, ello indica una normalización del ámbito científico, que logra un cierto aislamiento de tensiones debidas a confrontaciones ideológicas y sociales. Tal aislamiento es por supuesto relativo, y, así, puede detectarse una prolongación del conflicto evolucionista en la división y a veces hostilidad entre la comunidad naturalista catalana, más conservadora en este punto, y la centralizada en Madrid, división en la que evidentemente había además otras causas de tipo político y cultural.

Una vez expuesto a grandes rasgos el proceso histórico de crecimiento y modernización de las ciencias naturales en España en el cambio de siglo, veamos ahora, con algo más de detalle, por un lado, cuál fue el contexto político e ideológico que enmarcó su desarrollo, y, a continuación, cuáles fueron las realizaciones institucionales concretas en la enseñanza y la investigación científicas.

Marco político e ideológico

La quiebra del proyecto ilustrado y, en particular, del proyecto científico de finales del siglo XVIII, así como las convulsiones políticas que caracterizan todo el periodo central del siglo XIX, configuran un panorama desalentador para el desarrollo de la ciencia. Este trasfondo de lucha política e ideológica tan poco propicio no sólo se reduce a la dicotomía rutinariamente aceptada entre absolutistas y liberales sino que comprende multitud de confrontaciones entre distintas posturas doctrinaristas y antidoctrinaristas de variado signo (Pérez de la Dehesa, 1966), la mayoría de las cuales, cuando accedieron al poder, carecieron de voluntad o de acierto para fomentar el desarrollo científico. José María López Piñero ha propuesto un esquema de periodización que recoge muy adecuadamente el desarrollo de la actividad científica en la España del XIX en función de su contexto sociopolítico (López Piñero, 1982, 1992). Siguiendo este esquema,

puede decirse que tras el periodo de "catástrofe" que para la vida intelectual y cultural supusieron en España la guerra de la Independencia y el posterior reinado de Fernando VII, con su corolario de represión y exilio, se construye una lenta recuperación en el terreno científico durante el periodo de la regencia e isabelino, desde 1833 a 1868, gracias a la labor de unas "generaciones intermedias" de científicos que son importantes para explicar la etapa de florecimiento cultural y científico que tiene lugar posteriormente, durante el cambio de siglo. En efecto, la liberación ideológica que sigue a la revolución de 1868 y las condiciones de relativa estabilidad sociopolítica que establece la restauración desde 1875 consolidan la recuperación científica, que se plasma en una notable mejoría del nivel de la enseñanza y la investigación, protagonizada por la llamada "generación de los sabios". Sin embargo, es indudable que el retraso acumulado durante los dos primeros tercios del XIX condicionará decisivamente las posibilidades del resurgimiento científico posterior, que quedará nuevamente interrumpido por la guerra Civil de 1936.

Volviendo ahora al periodo crucial que sigue a la revolución de 1868, puede observarse cómo el triunfo liberal y progresista que se produjo con La Gloriosa, si bien parcial y pasajero, se acompaña de un movimiento de renovación intelectual en el que aparecen toda una serie de asociaciones científicas, efímeras unas, llamadas otras a ejercer una acción duradera. Destaca entre estas últimas la Sociedad Española de Historia Natural, fundada en 1871, que el año siguiente edita el primer volumen de sus *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, marcando un importante cambio cualitativo y cuantitativo en la producción científica del momento. Tras el inicial impulso revolucionario y el posterior reflujo de entusiasmos que se produce al acabar el sexenio democrático, la tranquilidad y la prosperidad relativas que se instauran desde 1875 en la sociedad española de la restauración favorecen el asentamiento, en un clima más calmado, de una creciente actividad científica.

No obstante, las actitudes intolerantes no dejan de reaparecer en la nueva monarquía de Alfonso XII. Como consecuencia de la represión de la libertad de enseñanza desencadenada en 1875 por

el primer Gobierno de la restauración, con Orovio como Ministro de Fomento, pero fruto también del desengaño del anterior periodo revolucionario, surge en Madrid en 1876 la Institución Libre de Enseñanza, impulsada por el grupo intelectual krausista y concretamente por varios de los catedráticos universitarios que acababan de ser depurados por el Gobierno (Jiménez-Landi Martínez, 1973). Su principal animador fue hasta su muerte Francisco Giner de los Ríos, y es digno de mención el que los dos catedráticos cuyas protestas originaron en primera instancia la represión de aquella segunda cuestión universitaria, llamada así por haberse producido poco antes de la revolución de 1868 una primera de similares características, y también con Orovio como Ministro de Fomento, fueran dos científicos amigos de Giner, el químico Laureano Calderón, hermano del geólogo Salvador Calderón, y el naturalista Augusto González de Linares.

La Institución pretendía ser inicialmente una universidad libre, pero la inviabilidad de este proyecto recondujo su funcionamiento hacia la enseñanza primaria y secundaria (Cacho Viu, 1962). Sin embargo su significado histórico trasciende con mucho, como es bien conocido, su función educativa inmediata para proyectarse en un programa, "la búsqueda de la moral pública —de la que España andaba más bien escasa— a través del cultivo de la ciencia" (Cacho Viu, 1989, p. 6), y en una aspiración renovadora de la sociedad española en todos sus niveles. Aunque derivadas en origen del grupo filosófico krausista, estas ideas extenderán su influencia a amplios sectores políticos e intelectuales, incluyendo a numerosos científicos y entre ellos a no pocos naturalistas del periodo aquí estudiado. Es por ello que, aun siendo, como es evidente y como su nombre indica, una institución, se menciona aquí a la Institución Libre de Enseñanza y no en el siguiente apartado dedicado al marco institucional de la ciencia. En efecto, más que la labor científica concreta que pudiera desarrollarse en sus aulas y laboratorios, la importancia de la Institución en la historia de la ciencia en España radica en su papel inspirador de proyectos de renovación educativa y científica, presente de manera muy destacada en los "orígenes culturales de la Junta para Ampliación de Estudios" (Laporta, Ruiz Miguel, Zapatero y Solana, 1987), de la que se habla más adelante.

Pero no sólo los cambios políticos condicionan el desarrollo científico. El desenvolvimiento interno de las ciencias naturales decimonónicas, con sus decisivos avances plasmados en nuevos descubrimientos y teorías, fundamentalmente la teoría celular y la teoría de la evolución en lo que a la biología se refiere, produce importantes cambios científicos, que llevan aparejados conflictos ideológicos de no menor importancia. El carácter ideológicamente conflictivo de estas controversias científicas se agudiza aun más en su repercusión y reproducción en España, al producirse en una comunidad científica raquítica e inmersa en una sociedad en la que perviven grandes sectores de tradicionalismo ideológico que ejercen su influencia intransigente. Más allá del enfrentamiento entre ciencia y religión, que se produce una vez más en España, las nuevas doctrinas científicas se convierten en arma ideológica de los grupos políticos y sociales en conflicto. Especialmente importante en este sentido es la recepción del darwinismo en España (Núñez, 1977, Glick, 1982), recepción que se enmarca en el proceso más general de introducción del positivismo científico y, más ampliamente, de la "mentalidad positiva" (Núñez Ruiz, 1975). El culto a la ciencia positiva pasó a formar parte del ideario de muchos sectores progresistas españoles del último tercio del XIX. En cuanto a la actividad científica en sí, es indudable que la progresiva aceptación del evolucionismo constituye un rasgo importante, e incluso determinante (Sala Catalá, 1982, 1984b), del desarrollo histórico de las ciencias naturales en España.

En otro orden de cosas, la voluntad de promocionar la actividad científica aparece ligada a preocupaciones patrióticas y nacionalistas más amplias. El desastre colonial de 1898, con la pérdida de las últimas posesiones ultramarinas de importancia, se ha considerado habitualmente como el revulsivo que hace cristalizar una sensibilidad intelectual preocupada por la regeneración de la patria, el regeneracionismo. Pero, en realidad, este es un fenómeno cultural y político que, tomado en un sentido amplio, puede considerarse ya presente en la sociedad española desde mucho antes, como fruto de una tradición intelectual intermitente que arranca de la ilustración y que tiene como denominador común su fe en el conocimiento científico como factor de

cambio regenerador. Krausismo, positivismo y regeneracionismo prolongarán su influencia y sus relaciones mutuas hasta la segunda República. En este contexto intelectual la preocupación por los recursos naturales del territorio español y por su adecuado conocimiento científico para su mejor utilización, también heredada en cierta medida de los ilustrados, es un rasgo recurrente de las mentalidades reformistas, que buscan el progreso material de la nación como base para su resurgimiento político y moral. Las conexiones que establece el pensamiento regeneracionista, o al menos algunos de sus representantes, entre la esfera de lo natural y la de lo moral, aplicadas al caso español, van incluso más allá, introduciéndose en el resbaladizo terreno del determinismo geográfico o ambiental. Pero lo que interesa destacar aquí es que la cuestión hidraúlica, la cuestión forestal o el fomento del conocimiento geográfico de España son temas característicos de algunos de los más conspicuos regeneracionistas (Gómez Mendoza y Ortega Cantero, 1988), como Ricardo Macías Picavea o Joaquín Costa, y que entre los que se consideran como más típicos representantes de la mentalidad regeneracionista hay incluso naturalistas profesionales, como Lucas Mallada. En su famosa e influyente obra *Los males de la Patria y la futura revolución española*, publicada en 1890, Mallada incide ampliamente en estas cuestiones. Hay por todo ello una importante dimensión patriótica o nacionalista, entendida aquí esta palabra libre de su habitual asociación en España al tradicionalismo político, en la configuración de la investigación científica naturalista y en su resurgimiento en el cambio de siglo.

Durante el primer tercio del siglo veinte la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, de la que se habla con más detalle a continuación, parece representar la culminación de un proceso de florecimiento cultural en torno a una serie de centros, publicaciones y personalidades que alcanzan un nivel antes no conocido en la actividad científica en España. A caballo de las generaciones de 1898 y 1914, como un fruto o herencia espiritual de la Institución Libre de Enseñanza (Moreno y Sánchez Ron [1987], Cacho Viu, 1989), la Junta sobrevive a los cambios políticos que se suceden durante estos años y llega fortalecida a la década de 1930 y a la República.

Aunque las posturas del régimen republicano y de la Junta no fueron siempre coincidentes (Castillejo, 1937), no cabe duda de que la constitución de la que fue llamada república de profesores supuso un nuevo impulso político al fomento de la ciencia y la educación que venía siendo reclamado por diversos sectores de la sociedad española. Ese compromiso de numerosos intelectuales y científicos con la causa republicana hizo que la guerra Civil de 1936, y la desaforada represión política que siguió a su término, supusieran el exilio para muchos investigadores y la ejecución, el encarcelamiento, la destitución de sus cargos o la imposición de sanciones a no pocos más de entre los que permanecieron en España. Por todo ello no cabe duda de que la guerra Civil marca una separación entre etapas de la actividad científica en España, cuyas consecuencias deben valorarse en cualquier análisis histórico de la ciencia de este periodo.

Marco institucional y educativo

La enseñanza de la historia natural había estado ligada desde mediados del siglo XVIII a las instituciones científicas creadas por los monarcas en la corte madrileña, concretamente al Real Gabinete de Historia Natural y al Real Jardín Botánico. Esta tradición se mantuvo tras el traslado a Madrid en 1836 de la Universidad de Alcalá, convertida en Universidad Central. Las disciplinas historiconaturales continuaron impartiéndose en los tradicionales centros científicos y, de hecho, con el plan Pidal de 1845, estos pasaron a tener la consideración de centros dependientes de la Universidad Central (Barreiro, 1944). Con este plan se estableció por primera vez la posibilidad de obtener la licenciatura y el doctorado en Ciencias, integrados en la Facultad de Filosofía de la Central. Con la reforma de 1847 aparece ya la Sección de Ciencias Naturales, que abarcaba la historia natural y la separaba de la física, la química y las matemáticas, siempre dentro de la Facultad de Filosofía. Desde el punto de vista de la investigación, sin embargo, la subordinación del Real Gabinete y el Real Jardín, unificados administrativamente desde 1815 en el Real Museo de Ciencias Naturales, resultó negativa para estos

centros, tal como denunciaron posteriormente algunos de los naturalistas que trabajaron en el Museo.

Con la entrada en vigor en 1857 de la Ley de Instrucción Pública conocida como plan Moyano, por el Ministro que la instauró, se creó por primera vez en España una Facultad de Ciencias, siempre en la Universidad Central, en la que lógicamente pasó a integrarse la Sección de Ciencias Naturales y con ella el Museo. Antes de realizar su reforma general de la enseñanza el Ministro Moyano había reorganizado el Museo de Ciencias Naturales mediante Real Decreto de 7 de enero de 1857 (Barreiro, 1944). Junto a otros cambios administrativos y organizativos se reformaban también las enseñanzas universitarias impartidas en el Museo con una orientación muy significativa en cuanto a la organización y la mejora de calidad de estos estudios.

A diferencia de Madrid, en Barcelona existieron en la primera mitad de siglo iniciativas extrauniversitarias para impartir enseñanzas historiconaturales especializadas (Camarasa, 1989b). La Cátedra de Botánica y Agricultura fundada por la Junta de Comercio de Barcelona funcionó en dicha institución desde 1815 a 1851. También hubo enseñanzas de zoología en la década de 1830 promovidas por la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.

La estructura establecida por la ley Moyano mantuvo una considerable estabilidad, antes no conocida, a pesar de las diversas reformas educativas que se sucedieron en la segunda mitad del siglo XIX. El periodo revolucionario de 1868 instauró la libertad de cátedra pero no modificó los planes de estudio, ya que un proyecto de 1873, inspirado por Francisco Giner de los Ríos, en el que se planteaba la creación de facultades separadas de matemáticas, física, química e historia natural, no llegó a prosperar en la efímera e inestable primera República (Baratas Díaz y Fernández Pérez, 1992). Las ideas sobre la organización de la enseñanza universitaria de Giner y los krausistas tampoco pudieron realizarse en la Institución Libre de Enseñanza que ellos fundaron en 1876, dado que su proyecto de universidad privada apenas llegó a funcionar. Sin embargo, como centro privado de enseñanza primaria y secundaria la Institución incorporó múltiples innovaciones pedagógicas, y entre ellas fomentó una ense-

ñanza experimental y moderna de las ciencias naturales en la que colaboraron muy destacados naturalistas.

Además, indirectamente la Institución colaboró en la creación de la que fue una de las más tempranas e importantes realizaciones institucionales de los naturalistas de la restauración, la Estación de Biología Marítima de Santander. Aunque hay algunos precedentes más antiguos, fue en la década de 1870 cuando se fundan los laboratorios costeros más importantes en distintos países europeos, y concretamente la famosa Stazione Zoologica de Nápoles, a imitación de la cual se ideó la de Santander, que fue creada por el Ministerio de Fomento en fecha tan temprana para España como 1886, tras gestiones realizadas entre otros por Giner (Cazurro, 1921, p. 67). El verdadero artífice de la Estación de Biología Marítima fue en todo caso el naturalista montañés Augusto González de Linares, colaborador de la Institución y discípulo predilecto de Giner, que la dirigió hasta su muerte en 1904.

En 1900, con el cambio de siglo, se crea el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, desgajando las competencias educativas del Ministerio de Fomento. Antonio García Alix fue el primer responsable del Ministerio y bajo su mandato se aprobaron ya en 1900 una serie de reformas de la Facultad de Ciencias y el Museo de Ciencias Naturales. Estas medidas estuvieron inspiradas por Ignacio Bolívar, máximo representante del impulso tomado en los años anteriores por la historia natural, y significaron la independencia del Museo respecto a la Universidad Central, medida que Bolívar consideraba requisito indispensable para reactivar el Museo como centro de investigación (Bolívar y Urrutia, 1915, Cazurro, 1921). Además, Bolívar pudo poner en práctica directamente sus ideas para lograr esa reactivación, ya que fue nombrado Director del Museo poco después, en 1901. La reforma contribuyó a la modernización general de las ciencias naturales en España, por el efecto multiplicador del Museo a través de su papel como centro de formación. Bolívar también influyó favorablemente en la creación de la que fue la segunda Sección de Ciencias Naturales existente en España, establecida en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona en 1910 (Cazurro, 1921, p. 96).

Tras varios años de sucesivas reformas normativas y organizativas del Museo de Ciencias Naturales, incluyendo la separación en 1903 del Jardín Botánico y en 1910 de la parte antropológica para formar un nuevo Museo Antropológico, en 1910 se produjo el traslado del Museo a la sede que todavía ocupa en el edificio llamado inicialmente Palacio de las Artes y las Industrias. Con ello se paliaron notablemente las dificultades que para la investigación y la enseñanza habían significado las estrecheces de sus anteriores emplazamientos junto a la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, en el edificio que esta todavía ocupa en la calle de Alcalá, y luego en los sótanos del Palacio de Bibliotecas y Museos, que actualmente alberga a la Biblioteca Nacional y el Museo Arqueológico Nacional.

Aún después de independizarse de la Universidad Central con la reforma de 1900, el Museo y el Jardín siguieron manteniendo las cátedras de diversas asignaturas de la Facultad de Ciencias, pero su papel como centros básicamente dedicados a la investigación quedó reforzado con esta y otras reformas que siguieron en la etapa inmediatamente posterior. Una de las modificaciones, acaso irrelevante en apariencia, fue el cambio de denominación, como Museo Nacional de Ciencias Naturales desde 1913, que sancionó el carácter nacional del centro antes vinculado a una universidad en definitiva local, por muy central que fuese, satisfaciéndose así a Bolívar en lo que era una vieja aspiración suya (Bolívar y Urrutia, 1915). Como antecedente cabe reseñar que un Real Decreto de 1837 (Barreiro, 1992, pp. 397-399), ya se refería al centro como "museo nacional de ciencias naturales", título que por ejemplo usa Graells en esos años (Graells, 1846). Pero, en realidad, lo que había culminado la independización del Museo de la estructura universitaria había sido la constitución del Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales en 1910, al cual se incorporó (Cazurro, 1921). El Instituto de Ciencias Físico-Naturales junto con el Centro de Estudios Históricos eran a su vez las principales creaciones institucionales de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, que, aunque había sido creada en 1907, sólo desde 1910 logró vencer las suspicacias gubernamentales y comenzó a desarrollar una labor independiente y eficaz.

Como indica su nombre, la labor de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas se desarrolló fundamentalmente en dos frentes, la concesión de becas, llamadas entonces pensiones, y otras facilidades para la ampliación de estudios en el extranjero, y el fomento de las investigaciones científicas en España proporcionando apoyo y cobertura institucional a los investigadores. Una tercera faceta de importancia no despreciable fue su participación en diferentes iniciativas de renovación educativa, de las cuales las más significativas fueron la Residencia de Estudiantes y el Instituto-Escuela. En lo que se refiere a la historia natural hubo un notable impulso con la creación del mencionado Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales, en el que se integraron como centros ya existentes el Museo de Ciencias Naturales y el Jardín Botánico. Otras estructuras institucionales fueron creadas en el seno del nuevo Instituto, como la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, que comenzó su funcionamiento en 1912 y que se transformaría en 1934 en la Comisión de Investigaciones Geográficas, Geológicas y Prehistóricas. Todo este conjunto de actividades, que desde hace algunos años viene siendo estudiado y valorado con creciente detalle (Laporta, Ruiz Miguel, Zapatero y Solana, 1987, Sánchez Ron, 1989b), hizo que la Junta tuviera una indudable repercusión en el aumento, la renovación y la mejora del nivel de la investigación científica en España, y que fuera, en definitiva, un componente decisivo de ese periodo de florecimiento cultural en España que ha dado en llamarse la "Edad de Plata" (Sánchez Ron, 1989a).

Como nota discordante respecto al papel integrador en lo institucional de la Junta cabe señalar la existencia de una rama diferente en el caso de la biología marina, cuyo proceso institucionalizador fue dirigido, tras la muerte de González de Linares, por Odón de Buen. En 1914 Buen consigue la creación del Instituto Español de Oceanografía, que es puesto bajo su dirección y al que se adscriben los centros costeros ya existentes, incluyendo en concreto la Estación de Biología Marítima de Santander, que estaba vinculada al Museo Nacional de Ciencias Naturales, y por tanto a la Junta. Ello provocó una fuerte resistencia por parte del Museo, originándose un importante conflicto personal e institu-

cional entre ambos organismos y sus responsables. Es importante señalar la orientación aplicada a cuestiones pesqueras que tuvo el Instituto desde su inicio (Buen, 1914), y que en cierto modo posibilitó su mismo origen, al diferenciar su función de los centros de investigación ya existentes.

Por otra parte, una de las principales deficiencias o limitaciones de la Junta, su marcado carácter centralista, que, al menos en el campo institucional, le hizo concentrar sus realizaciones en Madrid, tuvo su compensación gracias al esfuerzo de institucionalización científica que se realizó paralelamente durante esos años en Cataluña, y que se concentró en este caso en Barcelona. El principal logro en este sentido de un movimiento catalanista que evidentemente tenía una dimensión social, cultural y política mucho más amplia fue la creación por la Diputació de Barcelona del Institut d'Estudis Catalans en 1907, el mismo año en que se fundó la Junta, si bien la Secció de Ciències del Institut no se crearía hasta 1911. Previamente, en 1906, el Ajuntament de Barcelona había constituido una Junta Municipal de Ciències Naturals que supuso un primer apoyo institucional a la investigación naturalista en Barcelona. El origen remoto de esta Junta estuvo en el museo creado en 1878 con el legado y las colecciones particulares de Francesc Martorell y Peña, el Museu Martorell (Senent-Josa, 1979). Convertido en Museo de Ciencias Naturales municipal, este centro dio origen a una Junta Técnica del Museo de Ciencias Naturales y Jardines Zoológico y Botánico, creada en el seno del Ayuntamiento barcelonés en 1893, que daría lugar posteriormente a la mencionada Junta Municipal de Ciències Naturals, la cual, a su vez, pasaría a llamarse Junta de Ciències Naturals de Barcelona desde 1916 (Cuello, 1991).

Es necesario hacer también referencia a algunos organismos de investigación con fines aplicados, que mantuvieron un carácter mixto, técnico y científico, y establecieron importantes interacciones con la investigación naturalista. Así, vinculada al Cuerpo de Ingenieros de Minas, la Comisión del Mapa Geológico de España se origina en una comisión de nombre algo distinto que inició sus trabajos en 1849 con el encargo preliminar de levantar la carta geológica de Madrid, que luego se haría extensivo al resto del reino (Solé Sabarís, 1983). En ese empeño esta-

bleció un fecundo intercambio con los geólogos universitarios, es decir, los provenientes de las facultades de Ciencias, en el conocimiento geológico de la península Ibérica (Mallada y Pueyo, 1897). En 1910 pasaría a ser el Instituto Geológico de España.

Un origen similar tiene la institucionalización científica del Cuerpo de Ingenieros de Montes, a uno de cuyos más destacados representantes de su primera etapa, Máximo Laguna, se encomendó la jefatura de la Comisión de la Flora Forestal Española en 1867 (Artigas y Teixidor, 1902). Aunque este proyecto no tuvo después continuidad, su enfoque se proyecta en diferentes organismos de investigación forestal. En 1907 se creó el Instituto Central de Experimentación Técnico-Forestal, que no incluía apenas los aspectos naturalistas de la investigación forestal. Estos aspectos sí estuvieron presentes en el Laboratorio de la Fauna Forestal Española, fundado por Manuel Aulló en 1918. En 1926 los centros técnicos y científicos de los Ingenieros Agrónomos y los Ingenieros de Montes quedaron reunidos, al menos administrativamente, en un organismo conjunto denominado Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias Agronómicas y Forestales. A finales de 1928 se separaron las competencias de agricultura del Ministerio de Fomento, donde habían estado hasta entonces junto a las de montes y pesca, para incluirlas en el Ministerio de Economía Nacional. Esto rompió la estructura del Instituto conjunto, creando una situación provisional y confusa que se acentuó con la anulación de tales disposiciones tras la caida de la dictadura de Primo de Rivera en enero de 1930. La parte forestal, que había quedado como Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, se configuró definitivamente como organismo centralizado de la investigación de los Ingenieros de Montes con la llegada de la República y sendas reorganizaciones en 1931 y 1932.

Pero, si los procesos de institucionalización ligados a organismos públicos tuvieron una importancia clave en el aumento y la mejora de la actividad científica, también fueron muy importantes, sobre todo en el campo de la historia natural, las iniciativas privadas de establecimiento de sociedades científicas. La aparición en 1871 de la Sociedad Española de Historia Natural supone un hito decisivo a este respecto. Esta asociación fue la primera

sociedad científica estable en España y a su labor corporativa se debe buena parte del impulso tomado por las disciplinas naturalistas durante el último tercio del XIX. La Sociedad sirvió eficazmente como plataforma de apoyo y proyección a la investigación realizada en las facultades de Ciencias y en el Museo de Ciencias Naturales, y aglutinó la labor de multitud de naturalistas españoles, muchos de ellos no profesionales, que hasta entonces tuvieron limitadísimas posibilidades de comunicación y divulgación científica. En una segunda etapa, una vez en marcha la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, el papel de la Sociedad pasó a un lugar secundario, aunque mantuvo siempre su actividad en un lugar destacado del panorama científico español.

Si bien el funcionamiento de la Sociedad Española de Historia Natural, con sede en Madrid, tuvo también un marcado signo centralista, como lo muestra el que sus modificaciones reglamentarias hubieran de ser aprobadas al menos "por las dos terceras partes de los socios residentes habitualmente en Madrid" (Sociedad española de Historia Natural, 1872a), su actividad resultó, como queda dicho, bastante eficaz en la aglutinación de la labor científica de naturalistas de casi toda España. Como dato significativo cabe resaltar que ya desde 1880 fueron más los socios de otras provincias que los residentes en Madrid. Otro aspecto descentralizador estuvo constituido por las secciones de la Sociedad que sucesivamente fueron creándose en otras ciudades, si bien es cierto que la actividad de estas secciones fue muy irregular y casi nunca logró consolidarse.

Significativamente, de entre las secciones locales de la Sociedad Española de Historia Natural la de Barcelona fue una de las que tuvo un funcionamiento menos continuado y productivo, y este estuvo ligado sobre todo a profesores de la Universidad de Barcelona de origen no catalán. Ello se debe a que el movimiento político y cultural catalanista desarrolló, al igual que en el caso de los organismos públicos, sus propias iniciativas en el asociacionismo científico. Nuevamente la historia natural adquiere el protagonismo con la fundación en 1899 de la Institució Catalana d'Història Natural, que fue la primera sociedad científica en emplear habitualmente el catalán como lengua de comunicación

y publicación (Camarasa, 1989b, p. 174). Por otra parte, el sector del catalanismo que más directamente influyó en los proyectos científicos catalanes del cambio de siglo se caracterizaba ideológicamente por un catolicismo conservador que, al menos en la historia natural, mantuvo largamente sus posiciones, especialmente conspicuas en lo que se refiere al antievolucionismo. Por ello la difusión del evolucionismo darwinista en Cataluña fue realizada sobre todo por profesores universitarios no catalanes de ideología progresista (Margalef i Lopez, 1981), entre los que destacó sobremanera Odón de Buen (Arqués, 1984).

Otro caso similar de interacción entre aspectos ideológicos y procesos de institucionalización se da en la tercera de las sociedades científicas importantes dedicadas a la historia natural en el periodo considerado, la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, fundada en Zaragoza en 1902 por el jesuita de origen catalán Longinos Navás, representante ideológico entre los naturalistas del neocatolicismo antiliberal e integrista (Sala Catalá, 1987). La iniciativa de Navás coincide en el tiempo con un movimiento más amplio de institucionalización científica ligado a los sectores católicos y articulado en torno a los colegios jesuitas de formación de profesorado, como los de Zaragoza, donde estaba el propio Navás, Granada y, sobre todo, Tortosa. Junto a esta ciudad catalana, próxima a la desembocadura del Ebro, los jesuitas habían creado un complejo científico iniciado en 1904 con el Observatorio del Ebro, al que se irían añadiendo el Laboratorio Químico del Ebro y el Laboratorio Biológico del Ebro. Estos dos últimos se trasladarán luego a Sarrià, sede de otro de los colegios jesuitas.

En 1919 la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales cambiará su nombre por el de Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, en clara duplicidad respecto a la Española, como solían llamar sus miembros a la Sociedad Española de Historia Natural. Este propósito de alternativa no se debía tanto a una posible respuesta al españolismo o centralismo de la Sociedad Española de Historia Natural sino más bien a un conflicto ideológico entre el liberalismo y la apertura científica predominantes en esta, a la que es preciso reconocer una total falta de sectarismo político o religioso, y las posturas más regresivas en cuanto a la indepen-

dencia de la ciencia respecto a la religión presentes en no pocos científicos católicos de la época. Entre estos últimos el padre Navás se había caracterizado por su gran capacidad de animación y organización, primero en el seno de la propia Sociedad Española de Historia Natural, de la que creó en Zaragoza una Sección, que fue de las más activas y constantes de la Sociedad hasta que su artífice se concentró en un nuevo proyecto, la ya citada Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, que marca una primera divergencia. Las buenas relaciones entre la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales y la Institució Catalana d'Història Natural (Camarasa, 1989b, pp. 180-181) se explican en parte en ese contexto de afinidades y diferencias ideológicas. Lo mismo creo que puede decirse del conflicto concreto surgido entre Navás y la Aragonesa por un lado y la Española por otro, a raíz del Primer Congreso de Naturalistas Españoles organizado en Zaragoza en 1908, siendo seguramente un factor secundario las tensiones entre centralismo y catalanismo que se han apuntado a partir de las presiones que recibió Navás para no admitir trabajos en catalán en dicho congreso (Camarasa, 1989b, p. 182).

A finales de 1907 Navás propuso a la Real Sociedad Española de Historia Natural la celebración del Primer Congreso de Naturalistas Españoles con ocasión de la celebración en 1908 del centenario del sitio de Zaragoza, pero Luis Simarro, Presidente entonces de la Sociedad, tomó la iniciativa de ampliar la propuesta para organizar una reunión de apoyo a la ciencia más amplia y general (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1907, 1908). La oposición entre las orientaciones de Navás, católico integrista, y Simarro, positivista, librepensador y masón, no puede ser más clara. No es difícil pues entender por qué Navás siguió adelante con su congreso, desvinculándose de la iniciativa de Simarro. Esta última dio lugar a la celebración en Zaragoza ese mismo año de lo que fue el congreso fundacional de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, creada a imitación de sociedades similares de otros países y que fue también una importante realización asociativa de la ciencia española. La historia natural tuvo una presencia importante en la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, sobre cuya trayectoria se dispone de estudios recientes (Ausejo, 1993), aun-

que, curiosamente, sin tratar el significativo conflicto con el padre Navás. Este, al frente de un grupo fiel de socios zaragozanos, organizó el Congreso de Naturalistas Españoles y se dió de baja ese mismo año de la Real Sociedad Española de Historia Natural, centrándose exclusivamente en su Sociedad Argonesa, que no mantuvo desde entonces buenas relaciones de cooperación con la primera. Evidentemente el hecho de que Longinos Navás, o Llongí Navàs, fuera catalán abona el supuesto de sus simpatías por los sectores científicos comprometidos con las reivindicaciones de identidad cultural y lingüística catalana, aunque él no fuera catalanista (Josep Maria Camarasa, comunicación personal, 1993), y justifica en parte sus conflictos con las organizaciones científicas centralizadas en Madrid. Pero esto no hace sino reforzar la evidencia de que el catalanismo científico estuvo fuertemente influido en el campo naturalista por un catolicismo conservador que contribuyó a su diferenciación respecto a la comunidad de naturalistas del ámbito cultural castellano y limitó en algunos aspectos su producción científica. Todo ello muestra en suma la pervivencia bien entrado el siglo XX de ciertas componentes de conflicto ideológico en el funcionamiento de la comunidad científica española, lo que obliga a matizar interpretaciones como la de Glick y su noción de "discurso civil" para la relación entre ciencia y sociedad en la España de estos años (Glick, 1986).

Para completar el panorama del asociacionismo científico hay que hacer referencia a dos fenómenos propios de la etapa final del periodo considerado. Uno es la aparición de sociedades científicas más especializadas, representativas de una fase de mayor crecimiento y madurez de la actividad científica, preparada por sociedades de ámbito más generalista como las ya descritas. Hay ejemplos anteriores de sociedades especializadas, pero tuvieron poca duración, como la Sociedad Botánica Barcelonesa, que funcionó de 1871 a 1875 (Camarasa, 1989b, pp. 151-152), o la Sociedad Linneana Matritense, que lo hizo también efímeramente desde 1878. En la segunda década del siglo XX reaparecen estas iniciativas con más vigor. Así, la Sociedad Entomológica de España comenzó a funcionar en 1917 con sede en Zaragoza y nuevamente con el padre Navás como uno de sus promotores,

siendo aquí también patente la caracterización ideológica de sus miembros. Aunque no estuvo aparejada a la creación de una sociedad, la aparición en 1928 en Barcelona de la revista botánica *Cavanillesia*, iniciativa de Pius Font i Quer, debe entenderse en el mismo contexto de crecimiento y especialización científica. El segundo fenómeno asociativo es la aparición de sociedades excursionistas, con sus publicaciones correspondientes, que proliferan desde principios de siglo, y aun antes en Cataluña, y que, con un enfásis variable desde el arte y la arqueología hasta los deportes de montaña, incluyen casi siempre una parte de contenido científico, y concretamente naturalista, entre sus diferentes actividades, dado el especial carácter que tenían tales asociaciones en su origen.

Finalmente, hay que mencionar un tipo de organizaciones similares en parte a las sociedades científicas pero que se diferencian de estas por su carácter cerrado y su funcionamiento semioficial, las academias. De estas la más antigua entre las relacionadas directamente con la historia natural es la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, o Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, que tiene su origen en la Conferencia Física de Barcelona creada en 1764 y aprobada por Carlos III en 1770, y que recibiría después distintas denominaciones. La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con sede en Madrid, fue creada por Real Decreto de 25 de febrero de 1847, que la equiparaba con las Reales Academias Española, de la Historia y de San Fernando, pero tiene su antecedente inmediato en una Academia de Ciencias Naturales de Madrid que funcionó desde 1834 hasta la creación de aquella. Ya en el siglo XX, hay que hacer mención aun de una tercera academia científica, y nuevamente aparece Zaragoza como sede de la institución y el padre Navás entre sus promotores. Se trata de la Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza (Ausejo Martínez, 1987), que se constituyó en 1916. En conjunto, la labor de las academias en la difusión y modernización de la historia natural en España, refiriéndome sobre todo a las dos primeras de las citadas, no puede equipararse a la que realizaron las sociedades científicas que aparecieron después, mucho más dinámicas y efectivas. Pero, mientras estas no existieron, las academias

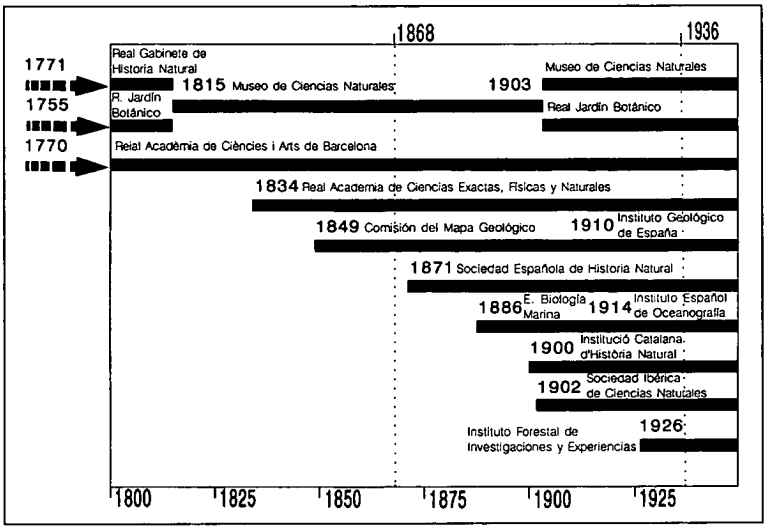


Figura 1. Distribución cronológica de instituciones relevantes para la actividad científica en historia natural entre 1800 y 1950. Puede observarse la diversificación del panorama institucional en el periodo de 1868 a 1936, especialmente en lo que se refiere a las asociaciones científicas.

desempeñaron un papel no despreciable como uno de los escasos foros de comunicación científica, dotados entre otras cosas de bibliotecas especializadas, además de ser prácticamente los únicos organismos con que contaban los naturalistas españoles para la publicación de sus trabajos científicos.

Un esquema cronológico de algunas de las instituciones que se han citado aquí como más importantes para la historia natural en el periodo estudiado puede verse en la figura 1.

LA DIMENSION NACIONALISTA DE LA HISTORIA NATURAL EN ESPAÑA

El desarrollo científico de la historia natural en España tiene que ver con proyectos colectivos de carácter nacional y concepción nacionalista. Estos proyectos impulsaron un aumento muy notable del conocimiento historiconatural de la Península, hasta

entonces extremadamente imperfecto. Los naturalistas españoles no lograron sin embargo culminar una tarea que superaba sus posibilidades operativas, y que, por otro lado, ejerció un cierto efecto restrictivo sobre su dedicación a otros campos científicos. Según me propongo mostrar, esta situación contribuyó a que se crease una tradición científica basada en el cultivo de los enfoques descriptivos y clasificatorios de la historia natural, y, a la vez, condicionó la disponibilidad y la receptividad de la comunidad de naturalistas para la introducción de nuevos enfoques, por ejemplo, de tipo ecológico.

En la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural hay a todas luces un componente de motivación patriótica. Pero se trata de un patriotismo que adquiere, como cabe esperar de su tiempo, una formulación nacionalista. Por una parte, en la tradición de pensamiento crítico sobre el atraso de España ha ocupado una posición destacada la preocupación por el fomento de la ciencia, a la cual se asocia la llamada "polémica de la ciencia española" (García Camarero y García Camarero, 1970). Por otro lado, desde principios del siglo XIX este tipo de posturas adquieren una dimensión más específicamente nacionalista como expresión, al menos en parte, de la mentalidad romántica. Aunque al hablar de nacionalismo español en nuestra historia contemporánea solemos asociarlo sobre todo al tradicionalismo católico y conservador, hay también una dimensión nacionalista en el progresismo patriótico que se proyecta desde la época romántica hasta el regeneracionismo del cambio de siglo.

Esa dimensión nacionalista de la vida intelectual se manifiesta en el proceso de renovación de la historia natural en dos facetas. Una, extensible al conjunto de la actividad científica, es la reivindicación moral del pasado histórico de la historia natural española y sus protagonistas. Otra, muy específica de la investigación naturalista, que se presta especialmente bien a la adopción de objetivos de investigación patrióticos y nacionalistas, es la preocupación por obtener un conocimiento de la naturaleza española, y obtenido por españoles. La historia natural, como reconocimiento y descripción de la naturaleza, se basa en un tipo de conocimiento intrínsecamente localista y particularizado. Pero no es sólo que la parte que les corresponde a los naturalistas

españoles en la historia natural universal sea ese conocimiento particular de la natura hispana. En la motivación intelectual de estos científicos, su objeto de estudio, la naturaleza local, se concibe como parte integrante de la nación en su sentido más amplio. En concreto, la naturaleza es también un conjunto de recursos, cuyo mejor conocimiento puede ayudar al desarrollo de las actividades productivas y en definitiva a la prosperidad nacional. En las argumentaciones de los naturalistas hay también, evidentemente, un componente corporativo que intenta recabar el máximo apoyo político y social para su labor como colectivo profesional, pero la importancia de tal factor es en este caso limitada, habida cuenta del bajo grado de profesionalización adquirido por la comunidad de naturalistas de aquel tiempo.

Por supuesto, la dimensión nacionalista de la historia natural no es exclusiva de la Sociedad Española de Historia Natural, que se corresponde con un nacionalismo español. De hecho, es aun mucho más clara en el ámbito catalán, donde aparece un poco más tarde pero de forma más acentuada, en relación a su propio hecho nacional y a un movimiento nacionalista de carácter reivindicativo.

La idea del conocimiento naturalista como base necesaria para la mejora del aprovechamiento de los recursos naturales patrios, y por tanto instrumento para el progreso material y, en última instancia, moral de la nación, no es sino una prolongación de la concepción utilitarista de la ciencia natural propia de la ilustración dieciochesca. Algunos de los primeros logros institucionalizadores de las ciencias naturales se basan en este tipo de planteamientos, como en la Comisión del Mapa Geológico, cuyos cometidos abarcaban inicialmente no sólo el estudio geológico del territorio y de sus recursos mineros sino también su reconocimiento topográfico, botánico y zoológico. En las dos últimas tareas colaboró el Catedrático de Zoología del Real Museo de Ciencias Naturales, Mariano de la Paz Graells (Agenjo, 1943), que estudió la flora y sobre todo la fauna de la provincia madrileña y comarcas adyacentes. A Graells le ayudó en esta tarea su joven discípulo Laureano Pérez Arcas (Martínez y Sáez, 1894), quien años después sería el principal impulsor de la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural.

Pero la reivindicación de una historia natural patria y patriótica hecha por los naturalistas de la segunda mitad del XIX se nutre de otros argumentos que los exclusivamente utilitaristas. En el sexenio revolucionario cristaliza también una voluntad de renovación científica, ejemplificable modélicamente para la historia natural en la persona de Pérez Arcas, que intenta sacudir el estático panorama representado por unos pocos y privilegiados naturalistas oficiales, cuyo más claro exponente era precisamente su maestro Graells. No se había hecho lo suficiente hasta entonces por remediar el atraso que venía acumulándose desde el fin de los proyectos ilustrados. La amarga evidencia del abismo que separaba los esfuerzos del pequeño colectivo de naturalistas españoles de las realizaciones contemporáneas de algunas potencias científicas se puso físicamente de manifiesto en el episodio del encuentro de los miembros de la famosa Comisión Científica del Pacífico, que viajaban en 1865 por el Amazonas, hambrientos, desastrados y enfermos, con la bien pertrechada comitiva de la misión científica estadounidense que Louis Agassiz dirigía en Sudamérica, y que Marcos Jiménez de la Espada, el más destacado de los naturalistas de la Comisión, refiere en uno de sus trabajos científicos (Jiménez de la Espada, 1872a), al igual que lo haría, en un tono de discreta compasión, el propio Agassiz en el relato de su viaje (Miller, 1968, p. 232).

Una visión realista de la situación revelaba que no sólo la comunidad de naturalistas españoles no estaba en condiciones de reincorporarse a la actividad científica internacional en su vertiente de grandes expediciones trasoceánicas de exploración, sino que ni siquiera el territorio español estaba siendo reconocido con un mínimo de intensidad por científicos o instituciones nacionales. De hecho, la rica naturaleza ibérica era un destino favorito de numerosos naturalistas europeos que encontraban un campo poco explorado y lleno de novedades interesantes respecto a sus países de origen, mucho mejor conocidos científicamente y menos variados y originales en sus características naturales.

La geología, no obstante su mayor grado de institucionalización y desarrollo, relacionado con la actividad minera, es objeto de atención de importantes especialistas extranjeros. Son sobre todo los geólogos franceses quienes, en colaboración con los

españoles, logran articular tempranamente una visión global de la gea ibérica, especialmente a través de la obra de Verneuil y Collomb, autores del primer mapa geológico de la Península, que fue publicado en Francia en 1864 (Solé Sabarís, 1983).

La botánica, principal exponente de la brillantez de los naturalistas ilustrados españoles, había quedado prácticamente paralizada a mediados del XIX, al menos en las instituciones oficiales radicadas en Madrid. Mientras, viajeros extranjeros herborizan la mayoría de las regiones y sientan las bases del conocimiento florístico de la Península, destacadamente con la labor del alemán Willkomm y su monumental *Prodromus Florae Hispanicae*, que publicó entre 1861 y 1880 en colaboración con el danés Lange. Uno de los botánicos españoles más activos del momento, el farmaceútico Francisco Loscos, tuvo que recurrir a Willkomm (D. Fernández-Galiano, 1986, p. 16) para poder publicar su importante trabajo sobre la flora de Aragón, elaborado junto con José Pardo. El libro de estos botánicos aragoneses, *Series inconfecta plantarum indigenarum Aragoniae praecipue meridionalis*, traducido al latín por el propio Willkomm, apareció finalmente en 1863 en la ciudad alemana de Dresde. Este hecho es significativo de la negativa situación de la botánica en España, en la que los esfuerzos de numerosos botánicos no profesionalizados repartidos por la Península carecían de apoyo o coordinación por parte de los botánicos oficiales madrileños (Camarasa, 1989b, p. 150), que además fueron poco activos como herborizadores.

En cuanto a la zoología y especialmente la entomología, se organizan numerosas excursiones de naturalistas europeos, que publican sus resultados en las principales revistas especializadas de habla inglesa, francesa y alemana. Sólo algún grupo taxonómico contaba con un especialista español que mantuviera un nivel de puesta al día homologable internacionalmente, como era el caso de los moluscos marinos estudiados por el médico Joaquín González Hidalgo, que publicaba activamente en el extranjero.

De hecho, para conocer los avances historiconaturales efectuados en la península Ibérica durante este periodo central del XIX hay que acudir fundamentalmente a las publicaciones extranjeras, incluso para consultar la obra de los naturalistas

españoles, faltos, en la mayoría de los casos, de medios para dar difusión a sus investigaciones en su propio país. Un ejemplo de esta situación de bloqueo eran los importantes materiales recogidos por Jiménez de la Espada en la citada expedición de la Comisión del Pacífico, que estaban en gran parte elaborados por él hacia 1870, pero imposibilitados de ser dados a la imprenta por la demora indefinida, y finalmente definitiva, de la administración en financiar la prevista publicación oficial de los resultados del viaje (Jiménez de la Espada, 1875, Martínez y Sáez, 1898). A pesar de los cambios propiciados por la revolución de 1868 en la universidad y la ciencia oficial, la investigación historiconatural y, en concreto, el Museo de Ciencias Naturales estaban lejos de encontrar el apoyo suficiente en la administración para el relanzamiento de su actividad.

En este contexto particular se produce en Madrid en 1871 la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural. Como motivación inmediata de la fundación de la Sociedad aparece claramente la necesidad de dotar a la comunidad de naturalistas españoles de un medio de publicación que canalizase su incipiente reactivación científica, permitiendo difundir los resultados de sus investigaciones. Un ejemplo de esos resultados inéditos eran los materiales americanos de Jiménez de la Espada, "y bien puede decirse que entre otras causas, por no haber entonces publicación española periódica en que dar á conocer sus observaciones como naturalista en América, nació la idea de la constitución de esta Corporación y de sus ANALES" (Martínez y Sáez, 1898). En efecto, el objetivo principal de la creación de esta asociación científica fue formar una sociedad de naturalistas con cuyas cuotas pudiera afrontarse la impresión de una publicación periódica especializada (Gomis Blanco, 1992), los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.*

Respecto a los contenidos científicos que interesaban específicamente a la Sociedad es aleccionador fijarse en lo establecido en el primer artículo de su reglamento (Sociedad española de Historia Natural, 1872a), en el que queda explícito un claro matiz nacionalista.

> "Se constituye en Madrid una *Sociedad española de Historia natural*, cuyo objeto es el cultivo y adelantamiento de esta cien-

cia, principalmente por medio del estudio de las producciones naturales de España y sus provincias ultramarinas, y de la publicacion de cuanto á dichas producciones se refiera."

El "estudio de las producciones naturales de España" por españoles y la provisión de un medio de difusión para esa comunidad científica, cuya falta hasta entonces contribuía a desestimular la investigación y a dificultar la acumulación e interacción de la información científica, eran pues los objetivos principales del grupo de catorce fundadores de la Sociedad. Según los testimonios de varios de ellos (Martínez y Sáez, 1894, Bolívar, 1930), la parte principal en la iniciativa y la formulación del proyecto correspondió a Laureano Pérez Arcas.

En un análisis diacrónico del proceso de recuperación de la historia natural a lo largo de la segunda mitad del XIX resulta evidente la importancia del papel desempeñado por Pérez Arcas (Josa Llorca, 1992, p. 144), ejemplo paradigmático de las mejores cualidades de toda una serie de científicos nacidos en las primeras décadas del siglo. Según la caracterización que hace José María López Piñero, estas "generaciones intermedias" de científicos españoles fueron responsables de una labor de preparación que permitiría el posterior florecimiento, mediante "la recuperación de los hábitos de trabajo científico y la elevación a un nivel medio europeo de la información y de la enseñanza" y "la creación de instituciones de todo tipo que actuaron de núcleos de cristalización de la ciencia española de la Restauración" (López Piñero, 1982, p. 56). Discípulo de Graells, que pertenece a una generación intermedia anterior y no se incorpora a la modernización teórica del XIX, Pérez Arcas es a su vez maestro de toda una generación de naturalistas que se forma en el ambiente de apertura intelectual inaugurado por la revolución de 1868. Y será su discípulo directo Ignacio Bolívar, que fuera el más joven, con sólo veintiún años, de los catorce fundadores de la Sociedad, quien personifique de forma más destacada la consolidación institucional de la historia natural y el magisterio de las nuevas generaciones de naturalistas hasta bien entrada la segunda década del siglo XX.

Precisamente ese grupo generacional de naturalistas, con Bolívar al frente, protagonizó en sus primeros años de actividad

científica una iniciativa institucional sumamente significativa. Se trata del Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales, fundado en Madrid en 1871 prácticamente a la par que la Sociedad Española de Historia Natural, con la que comparte por tanto la prioridad cronológica como primera asociación naturalista española. Su interés reside, más que en sus realizaciones y trayectoria, que fueron bastante cortas, en su significado histórico como plataforma asociativa y formativa de jóvenes naturalistas, con un fin propagador o difusor de la ciencia, que resulta pionero y muy avanzado en ese momento en España. En realidad este Ateneo Propagador, según los datos que suministra precisamente la biografía de Bolívar (Cazurro, 1921, pp. 21-23), estaba dirigido por los miembros más jóvenes del mismo grupo que se aglutinó desde el primer momento en la Sociedad. A su vez, el Ateneo Propagador, asociación de carácter juvenil, estaba apadrinado por conspicuos personajes de la ciencia madrileña, coincidentes en buena medida con los primeros socios de la Sociedad Española de Historia Natural.

Aunque la comunidad de naturalistas era demasiado reducida como para que el desdoblamiento de esfuerzos fuera viable y el Ateneo Propagador desapareció al cabo de poco más de dos años de actividad, la existencia de esta iniciativa revela claramente el protagonismo generacional de estos naturalistas del periodo revolucionario en el proceso de modernización científica. Entre ellos estaban los zoólogos Ignacio Bolívar y Eduardo Boscá, o los geólogos Salvador Calderón y Francisco Quiroga, cuyas inquietudes comunes también se manifestarían en la vinculación de varios de ellos al proyecto de la Institución Libre de Enseñanza.

Un significado similar cabe atribuir a otra iniciativa institucional de tipo asociativo, algo posterior en el tiempo pero muy cercana en sus características y motivaciones, la Sociedad Linneana Matritense (González Bueno, 1982, 1987). Esta agrupación se fundó en Madrid en 1878 promovida por unos pocos jóvenes naturalistas que se proponían cubrir el vacío existente en la escena científica madrileña en cuanto a los estudios botánicos. Hay que hacer notar que la botánica no se había beneficiado en la misma medida que otras ramas naturalistas del impulso que

supuso la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural, debido en parte al escaso interés por la investigación original que, al menos en aquellos años, mostró Miguel Colmeiro, el botánico oficial más destacado de entre los que formaron parte de ella (Bellot Rodríguez, 1967), que controlaba a la vez el Jardín Botánico como Director del mismo. Fueron sin embargo dos discípulos de Colmeiro, Tomás Andrés y Tubilla y Blas Lázaro e Ibiza, los principales impulsores de la Sociedad Linneana. En su nómina de socios se encuentran nombres de otros naturalistas que luego serían importantes, como Odón de Buen.

Al igual que en el caso del Ateneo Propagador el grupo de jóvenes promotores de la Sociedad Linneana Matritense contó con el apadrinamiento de científicos reputados y pertenecientes a la Sociedad Española de Historia Natural, incluyendo algunos de sus socios fundadores. Otra similitud es la vinculación con la Institución Libre de Enseñanza, en este caso a través de Lázaro e Ibiza. Aunque la vida de la Sociedad Linneana fue algo más larga que la del Ateneo Propagador, prolongándose hasta 1884, y oficialmente, aunque sin actividad, hasta 1892, su trayectoria y sus logros fueron también limitados. Interesa sin embargo fijarse en sus objetivos científicos, que, según su reglamento (Sociedad Linneana Matritense, 1879) eran, además del fomento de la botánica en general, facilitar los cambios de ejemplares botánicos entre los socios y, sobre todo, la formación de un herbario de la flora ibérica como medio para el conocimiento de esta. Con ello se pretendía "cumplir un deber para con nuestra ciencia y para la patria: para la ciencia, descubriendo los tesoros tal vez ignotos que nuestro suelo encierra; para la patria, dando á conocer su bella Flora en las variadas y fértiles regiones que la constituyen" (Andrés y Tubilla, 1879, p. 3). A partir de 1881 se incorpora como objetivo de la Sociedad el estudio de la geografía botánica de la Península (Andrés y Tubilla, 1882, pp. 7-10), y a las existentes comisiones de cambios y del herbario se añade una Comisión de Geografía Botánica. Es interesante notar cómo aparece ya la península Ibérica, y no el territorio estatal de España, como ámbito del proyecto de conocimiento naturalista, botánico en este caso. Así lo expresa el artículo de su reglamento dedicado al herbario. "El Herbario general de la Sociedad constará de ejem-

plares espontáneos de cuantas especies puedan recolectarse de la Península Ibérica y Baleares" (Sociedad Linneana Matritense, 1879).

Aun más notorio es el componente nacionalista en una tercera asociación científica dedicada a la historia natural, la Institució Catalana d'Història Natural, fundada en Barcelona en 1899 por un grupo de naturalistas muy jóvenes, que contaron también en este caso con el patrocinio de figuras prestigiosas, como Miquel Cuní y Martorell (Maluquer y Nicolau, 1902). La relación directa de esta iniciativa con el auge del movimiento catalanista es evidente y el paralelismo de sus planteamientos nacionalistas, aunque referidos en este caso, como es obvio, a Cataluña y su territorio, queda perfectamente de manifiesto en el primer artículo de sus estatutos (Senent-Josa, 1979, pp. 82-83).

> "L'Institució Catalana d'Història Natural té per objecte el conrehu de las Ciencias Naturals, y son estudi y propagació, entre l'element jove de Catalunya, per contribuir á la formació de l'Història Natural d'aqueixa terra."

Hay que señalar que, en relación con la historia natural, este planteamiento había tenido una plasmación institucional más temprana en las asociaciones excursionistas catalanas, la primera de las cuales, fundada en 1876, fue la Associació Catalanista d'Excursions Científiques, en cuyo nombre queda ya reflejada su orientación nacionalista. La promoción de la lengua nacional, en este caso como medio de comunicación científica, es también característica de las instituciones científicas catalanistas. Pero en realidad este rasgo, aunque sin las mismas implicaciones políticas, se da también en el asociacionismo científico del ámbito cultural castellanoparlante. Así, en la Sociedad Española de Historia Natural es manifiesto el objetivo de obtener para el castellano el estatuto de lengua científica, preocupándose por ejemplo de normalizar vocabularios científicos y de buscar para estos las palabras castizas que eviten la innecesaria importación de barbarismos (Sociedad Española de Historia Natural, 1874, Calderón, 1902, Fernández Navarro, 1916). Al mismo tiempo pueden detectarse en medios científicos madrileños ciertas reticencias hacia el uso del catalán como lengua de ciencia (Castillejo, 1937, pp. 110-111).

Volviendo al caso concreto de la Sociedad Española de Historia Natural y a las dos facetas señaladas más arriba, puede verse que si en la primera, la reivindicación del pasado histórico de la historia natural hispánica, el contenido nacionalista es más explícito, es la segunda, el conocimiento de la naturaleza hispana, la que informa de un modo más decisivo la actividad científica de los naturalistas. Una tercera faceta del nacionalismo en la historia natural, que no trataré de analizar, es la que se relaciona con proyectos e iniciativas colonialistas, que si bien son más característicos de las sociedades geográficas, tienen también una presencia importante en la Sociedad Española de Historia Natural, sobre todo en forma de expediciones a territorios africanos.

En cuanto a la memoria histórica de los naturalistas y su voluntad de insertar su labor en una tradición científica que valoraban positivamente y que consideraban desgraciadamente interrumpida, son abundantes las manifestaciones explícitas hechas a este respecto. Desde esta perspectiva la obra de la Sociedad Española de Historia Natural es considerada por José Rodríguez Carracido en el ensayo a ella dedicado (Carracido, 1897, pp. 253-263) como un "renacimiento" y una "regeneración científica", expresión esta última que remite de inmediato a la necesidad de relacionar el nacionalismo científico con el amplio marco intelectual del regeneracionismo. Carracido destaca la conexión con una tradición científica histórica, y compara los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* con los *Anales de Ciencias Naturales* que se publicaran efímeramente al final del periodo ilustrado impulsados por Cavanilles y otros naturalistas. "Lo presente no sólo vive por el poder de su energía actual, sino también por la heredada de los que pusieron su esfuerzo en análogas empresas", concluye al fin.

Otra manifestación de conciencia histórica es el interés de no pocos naturalistas, algunos muy significativos, por conocer y estudiar ese pasado científico, lo que dará lugar a trabajos de historia de la ciencia, realizados con variable grado de acierto. En el mismo año de la revolución, Pérez Arcas dedica su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a la historia de la zoología en España, "sobre todo durante aquellos periodos en que tan grande se mostró España á los ojos

del mundo por sus altas empresas, por su civilización y cultura, por sus ínclitos varones, tan señalados en las ciencias como en las armas" (Perez Arcas, 1868, p. 7). A pesar de lo que pueda sugerir el tono de esta cita, la postura que adoptaron respecto a la polémica de la ciencia española los científicos comprometidos con la renovación de la historia natural fue en general ecuánime y positiva dentro de su nacionalismo. La polémica que desde finales del XVIII había utilizado el tema de la ciencia española como "una mera excusa para el enfrentamiento de la ideología conservadora, clerical y casticista", que defendía la existencia de un glorioso pasado científico, frente a "la mentalidad positivista, progresista y laïca", que encontraba en el atraso de nuestra ciencia la prueba de la necesidad de cambiar las estructuras políticas y sociales (López Piñero, 1982, pp. 4-5), encuentra en los naturalistas de este periodo una alternativa interesante y aún no estudiada con suficiente detalle. El nacionalismo que manifiestan al reivindicar los indudables logros de los naturalistas hispanos del pasado es de signo progresista, pues reconocen a la vez la existencia de circunstancias políticas desfavorables que han roto esa tradición, y propugnan su recuperación con un talante regeneracionista que vincula el progreso de la nación a su desarrollo científico. Merece la pena trascribir la conclusión de Pérez Arcas al final de su exposición sobre la historia de la zoología hispana (Perez Arcas, 1868, pp. 35-36).

> "¿Qué se deduce del cuadro trazado á grandes rasgos que acabo de ofrecer á vuestra consideración, como leve recuerdo del desarrollo de la ciencia entre nosotros? ¿Vemos confirmada la opinión de los que creen que hemos sido los primeros en los estudios zoológicos? Seguramente que no. ¿Es cierto, segun suponen otros, que en nada absolutamente hemos contribuido á los progresos de la ciencia, que no hemos llevado una pequeña piedra al gran edificio? La verdad está en medio de estas dos opiniones, ambas inadmisibles por igualmente exajeradas."

Y concluye expresando su "convencimiento de que el rango que una nación tiene en el mundo, depende del lugar que en ella ocupa la ciencia" (Perez Arcas, 1868, p. 37).

Otros naturalistas se ocuparon del desarrollo histórico de sus

respectivas disciplinas, como ocurrió con la geología en el caso de Juan de Vilanova o Lucas Mallada, y sobre todo con la botánica, estudiada por Miguel Colmeiro. Caso diferenciado es el de Jiménez de la Espada, que si bien en un principio centra su interés histórico en cuestiones relacionadas con la historia natural y la geografía del Nuevo Mundo, que él había recorrido como naturalista, acaba convirtiendo en su dedicación principal la de historiador y americanista. Otra muestra de reivindicación histórica es la publicación, en algunos casos en facsímil y por tanto con un elevado coste, de documentos relacionados con etapas anteriores, y sobre todo las más gloriosas, de la historia natural hispana. Así, por ejemplo, en los primeros números de los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* se da noticia, reproduciéndolos, de un trabajo inédito de Francisco José de Caldas (Colmeiro, 1872), de una carta de Spallanzani a Antonio Pineda (Jiménez de la Espada, 1872b) y de cartas de Humboldt a Clavijo y de Humboldt y Bonpland a Mutis (Solano y Eulate, 1872, Colmeiro, 1873).

Aunque en distinto contexto político e ideológico, es notable la persistencia a lo largo de todo el primer tercio de este siglo de estos planteamientos entre los naturalistas. Así, con motivo del bicentenario de Linneo en 1907 la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales organizó un homenaje fruto del cual fue un volumen con numerosos estudios sobre la historia de las ciencias naturales hispánicas, *Linneo en España* (Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, 1907). En 1929 una comisión de naturalistas organizó en Madrid la Exposición Retrospectiva de Historia Natural, que se celebró en el Jardín Botánico con objeto de "demostrar a propios y extraños la participación que España ha tomado en el conocimiento de la Historia Natural de los territorios que dominó y el portentoso resultado de las exploraciones que organizó para conseguirlo, enalteciendo a la par a los españoles que realizaron tan colosal tarea" (Comisión de Estudios Retrospectivos de Historia Natural de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1932).

El aspecto que más interesa para comprender el tipo de enfoques y estudios que adoptó la historia natural en España es sin embargo mucho más práctico. Se trata de la existencia de un pro-

yecto de investigación colectivo para el reconocimiento, la descripción, la clasificación y la catalogación de los seres naturales de España, es decir, la formación de una historia natural en su sentido clásico referida al territorio español. En mi opinión, este fue el principal objetivo científico de la comunidad de naturalistas, y concretamente de los vinculados a la Sociedad Española de Historia Natural. Puede parecer una perogrullada decir que el objetivo de los naturalistas españoles era hacer la historia natural de España, pero debe tenerse en cuenta que en el último tercio del pasado siglo los estudios tradicionales de la historia natural habían dado paso a una biología y una geología que, tras atravesar decisivos cambios teóricos y conceptuales, tenían planteados vastos y complejos programas de investigación alejados de las meras descripción, clasificación y catalogación de los seres de la naturaleza en ámbitos locales. De hecho, hacía ya tiempo que esa descripción de la naturaleza se había completado en los principales estados de la Europa occidental, en forma de faunas, floras, mineralogías y mapas geológicos. Por supuesto, la labor de las disciplinas historiconaturales más clásicas, como las taxonómicas, continuaba, pero de una forma distinta, más especializada. Habían desaparecido los naturalistas generalistas y predominaban los especialistas, expertos en grupos muy concretos y estudiosos del detalle.

Por contra, en España el retraso en cuanto al conocimiento historiconatural del propio territorio impulsaba a los naturalistas a emprender como tarea previa y prioritaria una investigación básica que permitiera alcanzar el nivel de otros países. Sin duda, el conocimiento naturalista básico era necesario. El trabajo descriptivo y taxonómico de corte tradicional era además la opción más sencilla dado el bajo nivel científico que en general tenía la comunidad de naturalistas españoles y, por último, encajaba con el tratamiento de la naturaleza como conjunto de "producciones naturales" y con la idea de un conocimiento útil para el aprovechamiento de esas producciones. Así aparece en el reglamento y en la exposición de motivos e intenciones de la Sociedad que figura en su circular fundacional (Sociedad española de Historia Natural, 1872a, 1872b).

"Están llamados, pues, á formar parte de esta Sociedad, no sólo las personas que por aficion ó deber se dedican á las ciencias naturales, sino también cuantos crean provechoso y conveniente alentar en España tales estudios, propagar los conocimientos que se refieren á este ramo del saber humano, y dar á conocer las producciones naturales del país.

Tan importante objeto tendrán los *Anales de la Sociedad española de Historia Natural*, y en ellos se insertarán preferentemente los catálogos totales ó parciales de las producciones de una localidad determinada, la descripción de especies nuevas, la crítica de las ya publicadas, é igualmente las monografías de un grupo particular de séres naturales, cuando haya suficientes datos para ello, y las noticias parciales acerca de la gea, flora y fauna de la Península y sus provincias ultramarinas, todo acompañado de los grabados y láminas necesarias."

La fórmula "gea, flora y fauna" se convertirá desde entonces en una referencia característica y frecuentemente repetida en los escritos de los naturalistas, que la utilizarán para encuadrar el interés o los objetivos de sus investigaciones. Y bien puede considerarse tal expresión como la síntesis del proyecto científico colectivo de estos naturalistas. Un proyecto no institucionalizado como tal pero presente en un ánimo compartido y muchas veces explicitado por sus protagonistas. Se trataba, en suma, del producto de una inquietud científica, de una actitud moral de carácter patriótico y de una preocupación intelectual estrechamente conectadas con las de investigadores y pensadores de otros ámbitos, partícipes de lo que en sentido amplio puede llamarse el espíritu regeneracionista que caracteriza este periodo.

De este modo, los planteamientos propios de un proyecto colectivo de conocimiento global de la naturaleza hispana dieron forma a las investigaciones concretas de los naturalistas individuales, sobre todo entre los investigadores más activos y de mayor nivel. A su iniciativa se debe a partir de ese momento una proliferación de ensayos de sistematización y actualización de conocimientos sobre toda clase de seres naturales. Las revisiones taxonómicas amplias, los catálogos regionales exhaustivos y los estudios de síntesis sustituyen en buena parte a los hasta entonces más frecuentes trabajos de mera recopilación de citas u observaciones dispersas, carentes en la mayoría de los casos de

rigor crítico y ambición sistemática. Hay que tener en cuenta que las lagunas en el conocimiento de las "producciones naturales" hispanas eran inmensas, especialmente en los aspectos necesitados de una mayor sofisticación metodológica para su estudio, y que en muchos casos apenas se disponía de unas cuantas citas aisladas o, en el mejor de los casos, de algún catálogo local.

No obstante, es obvio que siguieron existiendo entre los naturalistas, sobre todo entre los no profesionalizados, quienes continuaron dedicándose a investigaciones menos ambiciosas y sistematizadas, anotando observaciones puntuales o elaborando listas locales de determinados grupos. Su trabajo, si era riguroso, era aprovechable de todos modos como material de base para una síntesis posterior. En este sentido cabe distinguir dos tipos de estrategias, reconocibles en la declaración de objetivos de la Sociedad Española de Historia Natural. Por un lado "los catálogos totales ó parciales de las producciones de una localidad determinada", y por otro "las monografías de un grupo de séres naturales", abordables "cuando haya suficientes datos para ello".

Al primer tipo, "los catálogos", puede referirse una gran cantidad de listas locales de determinados grupos de plantas o animales, descripciones geológicas de objetos singulares y noticias concretas de hallazgos nuevos, raros o peculiares de cualquier tipo de fenómeno natural. Este es el tipo de contribuciones característico de los naturalistas aficionados o semiprofesionales. Su justificación en el contexto del proyecto global de conocimiento de la naturaleza hispana queda sintetizada en una cita que utiliza Graells para encabezar un catálogo de moluscos (Graells, 1846, p. V) y que toma de la obra de Joseph Torrubia de 1754 *Aparato para la Historia Natural Española*. "Váyanse haciendo muchos aparatos, que ellos darán una Historia natural cabalmente metódica", dice allí Torrubia refiriéndose a su propio trabajo. Luego Graells reelabora la cita y la propone como máxima. "Váyanse formando sucesivamente muchos catálogos de los objetos que produce nuestro suelo, que de ellos resultará el índice general de la Historia natural española" (Graells, 1846, p. VI). Tomándola unos de otros, esta frase será citada en diversas ocasiones por los naturalistas españoles de las décadas siguientes. Las consideraciones de Graells sobre las dificultades

para completar la historia natural de España son recogidas incluso en el volumen de apertura de la *Fauna Ibérica* iniciada en nuestros días por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Ramos, 1990).

El segundo tipo de trabajos, "las monografías", caracterizan una investigación de más alto nivel, realizada sobre todo por naturalistas profesionales, e incluye monografías sistemáticas sobre grupos taxonómicos y estudios geológicos y de otra índole, pero siempre referidos a ámbitos territoriales amplios y, a poder ser, al conjunto de la península Ibérica. Un ejemplo del planteamiento común a estos trabajos pueden ser las consideraciones de Lázaro e Ibiza cuando opina, en referencia a los estudios sobre la flora española, que tras un primer periodo de "reunión de los datos" para "formar un catálogo", debía abordarse una segunda fase de "crítica", "selección y comprobación de los datos", "perfeccionando", "razonando" y "rectificando los errores en que haya podido incurrirse en publicaciones anteriores" (Lázaro é Ibiza, 1893).

Pero la disciplina modélica para estudiar este proceso es la zoología, en la que se había logrado superar tempranamente la falta de comunicación efectiva con la comunidad científica internacional. En ello fue de nuevo clave el papel de Pérez Arcas, que mantuvo relación con al menos 135 corresponsales extranjeros (Martínez y Sáez, 1894), y también aquí sobre la base de la labor desarrollada previamente por su maestro Graells, quien ya consiguió relacionarse con numerosos científicos europeos y perteneció a sociedades científicas de varios países (Agenjo, 1943). Y será Bolívar, el discípulo de Pérez Arcas, quien encarne luego el ejemplo paradigmático de labor sistematizadora y modernizadora de actualización de conocimientos. Con una actitud que se convertirá en modélica del compromiso científico y moral implícito en el ideario colectivo de los naturalistas de este periodo, Bolívar decide, apenas con veinte años, dedicarse al estudio de los ortópteros, precisamente por ser este un orden de insectos apenas conocido en la Península. En vez de continuar más cómodamente centrado en los coleópteros, que por su variedad de formas y por existir sobre ellos un conocimiento acumulado por los principales entomólogos españoles, entre ellos su maestro Pérez

Arcas, resultaban más atractivos y gratificantes para los naturalistas noveles, Bolívar se lanza a explorar un campo nuevo y difícil. En pocos años consigue realizar una formidable labor de recolección, revisión e investigación taxonómica de la fauna ibérica de ortópteros (Cazurro, 1921, pp. 42-44), que culmina en su *Sinopsis de los ortópteros de España y Portugal* (Bolívar, 1876-1877-1878), trabajo aún juvenil pero con el que logra que este grupo de insectos pase a ser el primero en disponer de una base de referencia sistematizada y actualizada en la Península.

La *Sinopsis* de Bolívar será para los jóvenes naturalistas la referencia ideal del tipo de trabajo que mejor puede contribuir al adelantamiento de la historia natural en España. La eficacia de la labor de Bolívar se pone de manifiesto en el hecho de que a partir de ese momento serán muchas las contribuciones que entomólogos españoles y extranjeros realicen sobre los ortópteros ibéricos, hasta entonces apenas investigados. Se trataba de romper el círculo vicioso en que se encontraba la historia natural en España, estancada por la falta de unos mínimos niveles de conocimiento de partida. La preocupación de Bolívar por proveer estas bases de conocimiento le llevó posteriormente a promover el estudio de otros grupos de artrópodos, incluyendo insectos y crustáceos, y, más ampliamente, inspiró su formidable labor de dirección y organización científica en el plano institucional. Pero su labor investigadora siguió desarrollándose fundamentalmente con los ortópteros, sobre los que llegó a ser rápidamente un especialista mundial, reconocido y consultado internacionalmente. De hecho, desde que Bolívar publicó su primera monografía de ámbito mundial, dedicada al grupo de los ortópteros pirgomorfinos (Bolívar, 1884), se produjo un nuevo salto cualitativo en la historia natural española, al trascender la Península como ámbito de investigaciones. Ahora bien, Bolívar, convertido en un científico de rango internacional dentro de su especialidad, es un caso extremo. Para la inmensa mayoría de los naturalistas españoles el conocimiento de la naturaleza ibérica siguió constituyendo el horizonte científico de referencia.

También el desarrollo de la geología fue notable. A ello contribuyó, por un lado, la existencia de un proyecto de conocimiento institucionalizado, la Comisión del Mapa Geológico de

España, asociado a un cuerpo organizado, los Ingenieros de Minas, y la disponibilidad de una primera labor síntesis peninsular, realizada en colaboración con geólogos extranjeros, todo ello apoyado en cauces oficiales de difusión y publicación. Por otro lado, el excelente nivel de la investigación geológica española de los pioneros de principios y mediados del XIX (Solé Sabarís, 1981), tiene su continuación en figuras destacadas del último tercio de ese siglo, como el Ingeniero de Minas Lucas Mallada, los profesores universitarios Salvador Calderón y Francisco Quiroga y el naturalista no profesional José Macpherson. En ellos puede encontrarse un interés por elaborar marcos de interpretación sintética de la gea ibérica, apoyados en los últimos avances teóricos de la geología internacional, que se plasman en una serie trabajos con carácter de ensayos globalizadores. Así, Macpherson publica numerosos trabajos interpretando grandes rasgos estructurales de la Península y, al final de su vida, su *Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica* (Macpherson, 1901). Con ello, según uno de los geólogos que le siguieron, "sentó las bases de la arquitectura geológica de la Península y señaló los rasgos fundamentales de la contextura del territorio nacional" (Hernández-Pacheco, 1927).

Si Bolívar representa en la zoología la elevación de la práctica investigadora hasta el nivel de la gran síntesis, quizá sea un geólogo, su compañero y amigo Salvador Calderón, quien mejor muestre la compatibilización de las dos estrategias, la modesta de los "catálogos" y la ambiciosa de las "monografías". Calderón fue autor, al igual que Macpherson, de trabajos de gran ambición sintética sobre la gea ibérica (Calderón, 1885, 1895), incluyendo la primera mineralogía de España (Tenne y Calderón, 1902, Calderón, 1910), pero además trabajó incansablemente para promover la creación de colecciones locales en sus diferentes destinos (Hernández-Pacheco, 1911). Ya en su primer puesto, como Catedrático de Historia Natural del Instituto de Las Palmas, inicia en 1875 un pequeño museo provincial de historia natural canaria, proyecto que no puede continuar al ser uno de los expulsados de su cargo en la famosa cuestión universitaria de ese mismo año. Tras haber sido repuesto en sus derechos académicos, de 1885 a 1895 es Catedrático de Historia Natural en la Universidad de

Sevilla, y allí funda y es el principal animador de la Sección de Sevilla de la Sociedad Española de Historia Natural. Calderón logró reunir en esta Sección local a un grupo de estudiantes y aficionados, a los que dirigió en una incesante actividad excursionista y recolectora hasta formar unas importantes colecciones andaluzas que constituyeron un auténtico museo regional. Estas colecciones abarcaban muy diferentes grupos naturales, algunos de los cuales contaron por primera vez con una base de referencia en España, y fueron enviadas por Calderón a especialistas extranjeros para su estudio y clasificación. Hubo además una labor de investigación que realizaron él mismo y algunos de sus discípulos, entre los que se formaron, inducidos por el maestro, varios naturalistas de buen nivel en el contexto español.

En resumen, si se toma como punto de partida la fundación de la Sociedad Española de Historia Natural, puede verse cómo el esfuerzo investigador y recopilador de varias décadas se plasma en una considerable cantidad de información disponible, aunque no siempre sistematizada, y en un aumento del nivel de calidad de la investigación. Un signo de madurez del proceso es la aparición en los primeros años del siglo XX de iniciativas institucionales concretas para abordar la formación de obras generales de recopilación y síntesis sobre la naturaleza hispana. Y nuevamente pueden identificarse los dos enfoques de los "catálogos" y de las "monografías". Además, es significativa su asociación a distintos marcos institucionales.

En primer lugar está la iniciativa tomada en 1900 por la Sociedad Española de Historia Natural de formar el "catálogo de los seres naturales de la península", proyecto cuyas vicisitudes pueden seguirse en las actas de la Sociedad de ese año (Sociedad Española de Historia Natural, 1900). La idea tomó cuerpo a partir de una propuesta inicial del entomólogo Manuel Martínez de la Escalera y se resolvió crear una comisión dentro de la Sociedad que se encargaría de ir archivando y sistematizando en forma de papeletas los datos aportados por todos los socios, incluyendo, a propuesta del mastozoólogo y excelente ilustrador Ángel Cabrera, información gráfica en forma de láminas y mapas de distribución. También se contemplaba la recopilación de papeletas bibliográficas e incluso de biografías y retratos de los natura-

listas. Pero las dificultades de tan ambicioso proyecto quedaron pronto de manifiesto al plantearse la formación de colecciones de referencia, incluyendo los tipos taxonómicos de las nuevas especies que pudieran describirse, con los ejemplares que fueran donando los informantes. El almacenamiento y mantenimiento de tales colecciones, que no podía resolverse con los medios de que disponía la Sociedad en ese momento, hizo aplazar las decisiones sobre la organización de un proyecto tan complejo, que finalmente nunca se llevaría a cabo.

Es interesante observar que el proyecto de formar este catálogo general se plantease al mismo tiempo que otras reformas en el funcionamiento, objetivos y publicaciones de la Sociedad Española de Historia Natural, muchas de las cuales sí se llevaron a cabo y supusieron una reestructuración efectiva de la Sociedad coincidente con el cambio de siglo. La razón de tal reestructuración era precisamente la madurez que esta asociación había alcanzado tras casi tres décadas de actividad y la necesidad de ampliar y redefinir sus objetivos sobre la base del trabajo ya realizado. En este sentido cabe interpretar la idea de los naturalistas de acometer la formación de un catálogo general de los "seres naturales" que sistematizara la información acumulada durante los años anteriores. Así se expresaba en la memoria sobre el funcionamiento de la Sociedad en 1900, que redactó Calderón como Secretario de la misma, en la que se destacaba el proyecto del catálogo dentro de un año "fecundo en iniciativas encaminadas no sólo á asegurar la vida de la Sociedad sino a darla nuevo y más vivo impulso" (Calderón y Blanco, 1901). Pero la idea del catálogo, que iría formándose por progresiva acumulación de papeletas, además de no muy realista ni bien planteada, por la dificultad que supondría la homologación y la revisión crítica de las mismas, no dejaba de ser una proyección de la estrategia de acumulación de catálogos parciales, tan cara a los naturalistas aficionados y, por decirlo así, más anticuados. El momento científico era propio para iniciativas más modernas y bases institucionales más potentes, como las que iban a surgir con el amplio proceso de institucionalización científica del primer tercio de este siglo.

Uno de los efectos beneficiosos más inmediatos de la integración del Museo en la cobertura de la Junta había sido la conti-

nuación de sus publicaciones, prácticamente interrumpidas desde hacía un siglo. Se inició entonces una ambiciosa serie de monografías destinadas a formar la flora y la fauna ibéricas. La serie estaba dividida en los dos epígrafes correspondientes a la *Flora Ibérica* y la *Fauna Ibérica*, y se componía de sucesivos volúmenes dedicados a los grupos cuyo conocimiento en la Península podía considerarse suficientemente completo y para los que existían investigadores especializados competentes. Es decir, el planteamiento se correspondía con la estrategia de ir realizando monografías de sistematización y síntesis a medida que hubiera la información necesaria y los especialistas adecuados, pero encuadrada por primera vez en un proyecto concreto destinado a abarcar con unos criterios uniformes el conjunto de la flora y la fauna ibéricas. Este planteamiento era viable gracias al fruto de la labor iniciada décadas atrás, caracterizable como el proyecto colectivo de conocimiento de la naturaleza hispana, que daba así sus primeros frutos maduros.

El ámbito geográfico formado por la Península y las Baleares, que ha seguido siendo hasta hoy en España la referencia básica en la historia natural, es ya el utilizado en las monografías de la *Flora Ibérica* y de la *Fauna Ibérica*. Aunque en un principio el planteamiento nacionalista de los naturalistas españoles extendía su interés también a los territorios coloniales ultramarinos, de manera que en los primeros números de los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural* pueden encontrarse importantes trabajos sobre las Antillas españolas y Filipinas, posteriormente aparece cada vez con más claridad la península Ibérica y las islas Baleares como la referencia geográfica fundamental. Ese era el ámbito considerado en el proyecto de catálogo de seres naturales que surgió en la Sociedad Española de Historia Natural en 1900. Con el proyecto de la *Flora Ibérica* y la *Fauna Ibérica* el conjunto iberobalear, idóneo desde el punto de vista científico por ser una unidad biogeográfica natural, y no una división política, queda definitivamente asentado como el marco geográfico paradigmático para los naturalistas españoles, toda vez que los geólogos también habían reconocido este mismo carácter unitario de la Península como objeto de estudio tiempo atrás.

El proyecto editorial y científico de la *Fauna Ibérica* se inau-

guró en 1914 con el volumen de Ángel Cabrera dedicado a los mamíferos (Cabrera [Latorre], 1914). La *Flora Ibérica* tuvo que esperar algunos años más hasta que apareció el primer volumen, dedicado a las hepáticas, obra de Antonio Casares Gil (Casares-Gil, 1919). No muchos, pero sí de gran calidad, fueron los volúmenes consecutivos que aparecieron en ambas series hasta la guerra de 1936, tras de la cual el proyecto no continuó. En el campo de la mineralogía hay una publicación anterior del Museo inscrita también en el mismo planteamiento, la ya citada de Calderón sobre *Los minerales de España* (Calderón, 1910). El grupo de geología estratigráfica y paleontología dirigido por José Royo Gómez, también del Museo Nacional de Ciencias Naturales, participó a finales de la década de 1920 en la elaboración de las primeras hojas del mapa geológico de España a escala 1:50,000 publicadas por el Instituto Geológico de España (Royo Gómez y Menéndez Puget, 1928, 1929), mapa que, al parecer, este grupo proyectaba realizar para todo el territorio estatal, al igual que se pensaba en preparar una obra general sobre los fósiles de España (Vicente Sos, comunicación personal, 1991).

Evidentemente se trataba de programas a medio plazo, que requerían un tiempo considerable para completarse, pero en 1929 un redactor anónimo del Museo se mostraba optimista al respecto (Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, 1929, p. 17).

> "Se ha emprendido también con el auxilio de la "Junta" la publicación de la "Fauna" y "Flora" ibéricas, de las que han aparecido hasta ahora seis tomos, habiendo otros varios en preparación. De este modo y con la valiosa participación de la Real Academia de Ciencias que viene proponiendo para sus premios temas encaminados a este mismo fin, no se ha de tardar en poder disponer de textos para el estudio y conocimiento detallados de la Flora y Fauna de la Península."

Los premios de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales a los que se alude en la cita anterior se convocaban anualmente y comportaban la publicación de las memorias científicas galardonadas. El tema era fijado por la Academia, y así, eligiendo sucesivamente distintos grupos taxonómicos, se

realizaba una labor paralela, contribuyendo a la tarea, económicamente muy costosa, de publicar este tipo de obras. Entre otras, obtuvieron el premio de la Academia monografías dedicadas a los himenópteros (G. Ceballos, 1925) en 1921, los hongos hifales (González Fragoso, 1927) en 1922, los poliquetos (E. Rioja y Lo Bianco, 1931) en 1928 y los peces fluviales (Lozano Rey, 1935) en 1931.

Es interesante constatar la vigencia que hoy siguen teniendo los planteamientos de este proyecto, que puede considerarse aún inacabado, como objetivo de conocimiento prioritario de las ciencias naturales en España. Así, en 1986 apareció, bajo los auspicios del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el primer volumen de la *Flora Ibérica* (Castroviejo, 1986), aún no completada. Mucho más incipiente es el proyecto editorial de la *Fauna Ibérica*, serie que ha comenzado a publicar el mismo organismo pocos años después, y en cuyo volumen de presentación se hace un reconocimiento expreso del precedente que significó el proyecto de igual nombre que iniciara la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas tres cuartos de siglo antes, y se constata, con palabras que recuerdan las preocupaciones de los naturalistas de entonces, que, "mientras la mayoría de los países de nuestro entorno geográfico y cultural están publicando ya revisiones actualizadas sobre sus respectivas faunas", en España "se carece de obras de conjunto, catálogos y bases de datos" (Ramos, 1990). Es evidente que proyectos de conocimiento de este tipo eran necesarios, pero también que, en el contexto español, su desarrollo hasta un nivel de compleción razonable era poco menos que imposible dado que "a diferencia de otros países, los valiosos naturalistas de las generaciones precedentes" eran, tal como podemos ver hoy, "numéricamente insuficientes para abordar en su conjunto el amplio y diversificado panorama de la fauna ibérica" (Ramos, 1990).

Los párrafos anteriores, referidos al conocimiento zoológico, pueden extenderse, en mayor o menor grado, al resto de los dominios del conocimiento naturalista de España (González Bernáldez, 1991). Todo ello pone de manifiesto cómo la labor de los naturalistas españoles ha estado fuertemente condicionada desde mediados del siglo pasado por la necesidad de lograr un conoci-

miento básico, propio de la historia natural clásica de tipo descriptivo y clasificatorio, de la naturaleza de su país, la más variada y, en parte por ello, la más imperfectamente conocida de Europa occidental. Este es el origen de una tradición científica que, como he intentado demostrar, parte de la definición de objetivos de los naturalistas del último tercio del XIX y la configuración de un proyecto de conocimiento colectivo, con un referente muy importante en la Sociedad Española de Historia Natural, y posteriormente se proyecta en los naturalistas del primer tercio de este siglo, con una plasmación institucional más clara en la labor del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Valgan como resumen unas palabras de uno de los fundadores de la Sociedad y luego Director del Museo, Ignacio Bolívar, que fue, como ha quedado de manifiesto, uno de los protagonistas clave de ese proyecto y a la vez tradición científica.

> "Nuestros naturalistas se han ocupado principalmente, casi exclusivamente, en el estudio de las especies que viven en la Península, por el que necesariamente se había de empezar, pues aparte de que en su tiempo otras modalidades de la ciencia eran desconocidas o poco estudiadas, se imponía con toda urgencia hacer, por decirlo así, el inventario de los seres que pueblan nuestro suelo, como base de todo estudio ulterior; inventario que aún está muy atrasado, porque la comprobación de las especies exige mucho tiempo y es obra para la que se necesita el concurso de muchas personas, y, como acabamos de oír, el número de las que han tomado parte en la labor realizada ha sido y sigue siendo por demás exiguo, lo que explica en gran parte el atraso en que estamos comparativamente a otros países" (Bolívar, 1922, p. 65).

Bolívar explica con claridad el carácter del proyecto como "inventario de los seres que pueblan nuestro suelo" y los factores determinantes de su origen y mantenimiento, a saber, el atraso comparativo y la insuficiencia de los recursos humanos y materiales. Además, y esto es particularmente interesante, reconoce implícitamente la competencia ejercida por este tipo de estudios respecto a "otras modalidades de ciencia", tendiendo a excluirlas. Aunque la frase de Bolívar alude probablemente a los nuevos rumbos de la biología experimental, también puede hacerse extensiva a las disciplinas de enfoque ecológico. La cuestión es si

esas "otras modalidades de ciencia" que al iniciarse el proceso "eran desconocidas o poco estudiadas" no siguieron siendo "desconocidas o poco estudiadas" precisamente por la dedicación casi exclusiva de los naturalistas españoles a intentar superar el "atraso" en el "inventario de los seres" del territorio ibérico. Las implicaciones de esta cuestión para el caso de la ecología habrán de ser tenidas muy en cuenta al analizar en los capítulos siguientes los distintos intentos de introducir los estudios ecológicos en la comunidad de naturalistas españoles y las dificultades que a ellos se opusieron.

CAPITULO 2

LA LIMITADA RECEPCION INICIAL DE LAS IDEAS ECOLOGICAS

"Finalmente, no debo terminar sin recordar á los jóvenes entomólogos, á quienes principalmente van dirigidas estas notas, que si es importante enumerar y dar á conocer las especies, sobre todo en un país como el nuestro, en que tanto hay por conocer, á pesar de la incesante actividad y de los laboriosos esfuerzos de varios naturalistas que á su estudio desde largo tiempo se dedican, no lo es menos tratar de investigar las relaciones que entre sí y con los medios exteriores guardan las diferentes especies, para indagar y dar solucion en lo posible á los grandes problemas de la naturaleza, fin último á que tiende nuestra hermosa ciencia."

Ignacio Bolívar, *Sinópsis de los ortópteros de España y Portugal*, Primera parte, 1876.

El consejo dado a los jóvenes naturalistas por el entonces también joven Bolívar, animándoles a "investigar las relaciones que entre sí y con los medios externos guardan las diferentes especies", muestra claramente la temprana presencia de ideas ecológicas entre los naturalistas españoles. Aunque quizá sería mejor llamarlas ideas protoecológicas, ya que por entonces la ecología no estaba aún bien definida como campo de investigación. Era más bien un conjunto de tendencias emergentes en varias disciplinas biológicas, y no sería hasta principios de este siglo cuando se comenzó a reconocer en ellas a la ecología como disciplina diferenciada. La recepción de estas primeras ideas protoecológicas tuvo un episodio bastante nítido en España de la mano de algunos de naturalistas de mentalidad renovadora, como algunos discípulos de Bolívar, que siguieron la orientación recomendada por su maestro. Pero fue este un episodio breve y sin continuidad, pues la mayoría de los naturalistas optaron al cabo de poco tiempo por concentrar sus esfuerzos en la parte

más tradicional, y para ellos prioritaria, de la historia natural, es decir, "enumerar y dar á conocer las especies", según la expresión de Bolívar. Él mismo fue en este sentido un ejemplo muy claro, pues su ingente labor investigadora como zoólogo discurrió por los cauces tradicionales de la taxonomía y la faunística.

Hay que tener en cuenta en primer lugar las dificultades existentes en la España de finales del XIX para la recepción de cualquier desarrollo científico de carácter innovador, debido a las limitaciones de una comunidad científica pequeña, aislada socialmente, falta de apoyo político, retrasada en el plano teórico y escasamente productiva. Pero en el caso de la historia natural hubo particulares circunstancias que condicionaron en una determinada dirección las prioridades adoptadas por los naturalistas. La creación de una fuerte tradición científica que alentaba un modelo de investigación taxonómica y descriptiva, en torno al objetivo común de completar el conocimiento básico de la naturaleza hispana, dejó poco espacio, en la ya de por sí reducida y mal dotada comunidad de naturalistas españoles, para el desarrollo de nuevas disciplinas u orientaciones científicas. En particular, los enfoques ecológicos o protoecológicos, que desde el punto de vista teórico se consideraron muy interesantes, sobre todo en relación con la influencia de las ideas evolucionistas de Darwin, no fueron apenas aplicados a la realización de investigaciones concretas. Parece como si se dejase siempre para más adelante este tipo de refinamientos, pues de momento urgía completar el conocimiento básico de la gea, la flora y la fauna de la Península.

En otros países el resultado de retos similares en cuanto al conocimiento naturalista básico de amplios territorios fue sin embargo distinto. No se produjo esta obstaculización del desarrollo de enfoques ecológicos sino incluso lo contrario, como en Estados Unidos, donde los llamados natural history surveys, reconocimientos de la historia natural, proliferaron durante las dos últimas décadas del siglo pasado. Estos trabajos dieron lugar a investigaciones ecológicas tan interesantes como las de Stephen A. Forbes, principal animador del Illinois Natural History Survey, Frederic E. Clements, en el Botanical Survey of Nebraska, o Edward A. Birge, en la Natural History Division of Wisconsin,

por citar sólo a los investigadores más conocidos por sus contribuciones al desarrollo general de la ecología entre otros muchos ejemplos (McIntosh, 1985, pp. 47-49). El cometido de estos organismos que se crearon en muchos estados del medio oeste estadounidense, entonces muy poco conocido y en proceso de colonización, era la exploración de los aspectos científicos y los recursos económicos del territorio. Aunque el planteamiento pueda parecer muy similar al del caso español, las diferencias de contexto sociopolítico y geográfico, y sobre todo el fortísimo dinamismo económico de un país como Estados Unidos en plena expansión, pueden explicar los diferentes resultados científicos. La influencia de los factores socioeconómicos ha de tenerse especialmente en cuenta en un campo como la ecología, cuya relación con los aspectos aplicados a la explotación de los recursos naturales es una de las claves de su desarrollo histórico.

En todo caso, no será hasta la segunda década del siglo XX cuando, bien establecida ya la ecología en otros países, comiencen en España los primeros intentos duraderos para introducir los estudios ecológicos. Y aún entonces quienes trataban de impulsar estos proyectos ecológicos encontraron una fría acogida por parte de una comunidad de naturalistas todavía volcada en el trabajo tradicional de catalogación y descripción. Así, en 1929 Emilio H. del Villar, introductor de la ecología vegetal en España, recordaba que "sería un error creer que hasta no terminar el estudio de la flora, no se debe empezar el geobotánico", ya que "ambos estudios se hacen a la vez, pues se complementan" (Huguet del Villar, 1929, pp. 308-309). "Una flora que sólo contenga los elementos de clasificación y nomenclatura no está hoy a la altura de la época", proseguía Villar, recomendando para lograr un "conocimiento completo de una unidad botánica" estudiar tanto "caracteres sistemáticos" como "fisionomía", "geografía", "ecología" y "sociología". El mismo año Celso Arévalo, primer estudioso de la ecología de las aguas continentales en España, se quejaba, refiriéndose sin duda a su propia experiencia, de que los "naturalistas formados en la escuela clásica se muestran con frecuencia escandalizados con la orientación de las ciencias ecológicas, como la Hidrobiología, y habituados a no concebir el estudio de los seres de la Naturaleza más que partido

en grupos taxonómicos, se les antoja una ciencia de carácter enciclopédico, sin pensar que es mucho más enciclopédico estudiar una familia de Moluscos, lo mismo de Europa que de Malasia o de Patagonia" (Arévalo, 1929a, p. 176).

Pero el conflicto que tan claramente ponen de manifiesto las palabras de Villar y Arévalo corresponde a una fase relativamente avanzada del proceso de recepción de la ecología en España. Antes de llegar a esa situación de relativa madurez hay un largo periodo previo en el que la introducción de enfoques ecológicos es mucho menos explícita y por tanto más difícil de detectar. Las dificultades se derivan de la propia indefinición de la ecología como ciencia y del modo aun más confuso con que a menudo aparecen las ideas ecológicas entre los naturalistas españoles, en relación a su vez con las limitaciones que condicionaban su actividad científica. En este periodo los contenidos ecológicos o protoecológicos han de buscarse en los campos relacionados de la biogeografía, la biología acuática o la fisiología, así como en las aplicaciones agronómicas, forestales o pesqueras, y en la influencia que la teoría evolucionista ejerció sobre todo ello.

EVOLUCIONISMO, BIOGEOGRAFIA Y LOS INICIOS DE LA ECOLOGIA

Para comprender los problemas concretos que condicionaron la recepción inicial de las ideas ecológicas en España, hay que tener en cuenta, en primer lugar, un marco más amplio de dificultades en la asimilación de novedades científicas en general. Dificultades materiales, a las que ya se ha hecho referencia, y también intelectuales, por la deficiente recepción en España de las corrientes innovadoras asociadas a los desarrollos científicos del siglo XIX, y en concreto del positivismo. En el caso de los naturalistas parece darse una cierta escisión entre el trabajo práctico de investigación, que compone el grueso de su producción científica, y las elaboraciones teóricas que realizan, a menudo desconectadas del anterior y tendentes a una especulación poco conforme con la epistemología positivista propia de la ciencia

natural decimonónica. La labor de los naturalistas españoles en sus investigaciones empíricas era realmente meritoria, aunque estuviese apegada a objetivos de estudio tradicionales, porque se realizaba con rigor y con un gran esfuerzo de puesta al día de métodos y fuentes bibliográficas. Pero no puede decirse lo mismo de los intentos que algunos de estos naturalistas hacían para elaborar desarrollos teóricos originales.

El caso más claro es el de los naturalistas pertenecientes al círculo krausista. Es cierto que en ellos se da una evolución hacia posturas positivistas, dada la inoperancia tanto desde el punto de vista político como desde el científico de los planteamientos idealistas propios del krausismo. Pero este sector de "krausopositivistas" mantiene "residuos especulativos de su anterior idealismo" (Núñez Ruiz, 1975, p. 87) que, al menos entre los científicos, van a lastrar la viabilidad de sus elaboraciones teóricas. Así puede apreciarse en los trabajos a mitad de camino entre lo científico y lo filosófico del geólogo Salvador Calderón, o de su amigo y en ocasiones compañero de investigaciones Augusto González de Linares, a pesar de que sus investigaciones naturalistas fueran de gran rigor y calidad. El monismo idealista propio del krausismo, y sus concepciones de unidad orgánica de lo material y lo espiritual en el universo, encuentran un acomodo positivista, en mi opinión bastante forzado, en el monismo materialista de Haeckel y el evolucionismo de Darwin. Todo ello se refleja más o menos claramente en las ideas un tanto excéntricas de estos científicos sobre la Tierra y los astros en general como organismos vivientes (González de Linares, 1904-1905), la equivalencia entre las formas de nutrición de los animales y las plantas (Calderón, 1876), o la calidad de célula individual de todo organismo vegetal (González de Linares, 1878). Especialmente, el concepto de evolución, en el que los krausistas positivizan la idea de devenir propia de la filosofía de la historia idealista (Núñez Ruiz, 1975, p. 99), va a adquirir una interpretación peculiar por parte de estos naturalistas, que lo hacen extensivo a los seres inorgánicos, como minerales, rocas y astros (Calderón y Arana, 1881).

No son sólo los krausistas los que elaboran su propia versión de las ideas evolucionistas. Otros grupos y sectores sociales, no necesariamente interesados por las ciencias naturales, toman par-

tido a favor o en contra de la evolución, que se convierte en un punto de referencia singular en el enfrentamiento entre ideologías conservadoras y progresistas (Glick, 1972, 1982, Núñez, 1977). De este modo, el impacto intelectual de la teoría de Darwin, que es muy grande, se produce sobre todo a través de versiones de segunda o tercera mano deformadas ideológicamente. Deformación que alcanza también a los círculos científicos, en tanto que partícipes de los conflictos ideológicos que agitan la sociedad española del último tercio del pasado siglo. Hay sin embargo otro tipo de repercusión del evolucionismo, más sutil y difícil de detectar, por cuanto se manifiesta indirectamente y sólo en campos restringidos de la actividad científica. Me refiero a las modificaciones que sufren los problemas estudiados en distintas disciplinas, especialmente en las ciencias de la vida, como resultado de las nuevas ideas. Una de esas modificaciones tiene que ver con lo ecológico, porque existen relaciones importantes entre la teoría de la evolución y la aparición de la ecología como enfoque científico diferenciado dentro de las disciplinas historiconaturales. Esto no quiere decir que el origen de la ecología sea unánimente interpretado como una consecuencia del evolucionismo, cuestión que sigue siendo debatida (Acot, 1983, Coleman, 1986), pero es innegable que la influencia de Darwin contribuyó a dar un nuevo interés científico a problemas de índole ecológica. A la luz de la teoría darwiniana los problemas que luego van a ser el objeto de estudio de la ecología cobran un nuevo sentido y atraen la atención de los investigadores. Como ahora se verá, el caso de los naturalistas españoles es, dentro de su modestia, prueba de ello.

¿Qué otros factores aparte del evolucionismo ejercen una influencia histórica en la emergencia de las ideas ecológicas? Hay, desde luego, una importante tradición de estudios biogeográficos, especialmente en la geografía botánica, que desde Humboldt presenta formulaciones muy próximas a las que casi un siglo después adoptará la ecología. Esta cuestión de cómo las ideas preecológicas, que pueden hacerse retroceder en el tiempo casi tanto como se quiera, se transforman en ideas verdaderamente protoecológicas, que implican ya las formulaciones que adoptará explícitamente la ecología, es extraordinariamente res-

baladiza y resistente a criterios de discriminación precisos. Además, los componentes protoecológicos de la biogeografía experimentan también fuertemente el impacto del evolucionismo, ya que las consideraciones biogeográficas son precisamente una de las fuentes de argumentación en las que se apoya la teoría de Darwin. A partir de ahí resulta muy díficil aislar la influencia de las tradiciones biogeográficas anteriores a su reformulación evolucionista. Y a estas hay que añadir los estudios de geografía humana, agronómicos y médicos, que tienen su expresión preecológica en trabajos de científicos de muy diversas épocas. Pero se trataba siempre de investigaciones cuyo marco conceptual se mantenía en el providencialismo, que explica la repartición de los seres vivos y las relaciones entre ellos como la manifestación de un orden armónico superior, y en última instancia de la voluntad divina. Sólo con el desarrollo y la progresiva sofisticación de las ideas biogeográficas a lo largo del XIX (Browne, 1983) se llega a una formulación, más o menos independiente, de ideas protoecológicas convergentes con las que plantea el evolucionismo.

Entre los naturalistas españoles hay ejemplos de ideas protoecológicas asimilables a la tradición biogeográfica predarwiniana, como el caso de Castellarnau que será analizado más adelante, pero es con mucho el marco teórico evolucionista el que más influyó en que dedicaran su atención a los estudios biogeográficos, y, en ese sentido, el responsable del limitado pero reconocible auge que se observa a finales del XIX en ese campo. Dado el obvio solapamiento que hay entre la ecología y la biogeografía, no trataré en esta etapa temprana de diferenciar ambos tipos de estudios. De hecho, gran parte de los trabajos que interesan en relación con la ecología son investigaciones biogeográficas que incluyen o parten de consideraciones protoecológicas. Conviene a este respecto diferenciar la interpretación que aquí se va a hacer del modelo que propuso José Sala en una serie de trabajos dedicados a la caracterización del cambio de "paradigma" que supuso entre los naturalistas españoles la aceptación de la teoría de Darwin (Sala Catalá, 1981, 1982, 1984a, 1984b). Sala empleó precisamente la expresión "paradigma ecológico" para referirse al paradigma posdarwiniano, que contrasta con un "paradigma fisiológico" anterior. En realidad este uso del término ecológico

se refiere más bien a la idea de adaptación, ya que "para el paradigma ecológico la vida se mantiene por la capacidad de adaptación a los distintos medios del conjunto de órganos de que se compone el organismo" (Sala Catalá, 1982). Aunque aplicados al caso español, Sala consideró válidos estos conceptos para, con la noción de paradigma propuesta por Kuhn, caracterizar los cambios producidos por el darwinismo en la biología universal (Sala Catalá, 1984a). No podría ser de otra manera, porque, si ya es discutible el empleo con carácter general del término ecológico para el "paradigma" darwiniano, resultaría casi imposible justificarlo si sólo se refiriese al caso español.

La escasísima implantación de los estudios ecológicos en España se demuestra paradójicamente en uno de los trabajos de Sala, en el que se estudia cuantitativamente la labor investigadora de los biólogos españoles entre 1860 y 1922, resultando que los "problemas" investigados correspondientes a "ecología, microbiología y parasitología" sólo son 102 en este periodo, frente a un total de 1736 "problemas" identificados para el conjunto de las ciencias biológicas (Sala Catalá, 1984b). La representación gráfica de estos datos se muestra en la figura 2, donde puede verse que, además de los ecólogicos, se contabilizan 13 "problemas" de "biogeografía", cifra también muy exigua. En contraste, los "problemas en áreas como "taxonomía" y "morfología", 990 y 439 respectivamente, son mucho más numerosos. Es decir, que aunque probablemente la aceptación del evolucionismo entre los naturalistas españoles experimenta un continuado avance desde finales del siglo pasado hasta hacerse dominante a principios del presente, tal como interpreta Sala, ello no implica en modo alguno una gran importancia cuantitativa de los temas ecológicos entre sus investigaciones, que siguen concentradas en los ámbitos tradicionales descriptivos y taxonómicos.

Para obtener una interpretación más clara de las relaciones entre las concepciones evolucionistas y la recepción inicial de la ecología en el caso español conviene emplear el calificativo de ecológico o protoecológico en un sentido más restringido y preciso. En mi opinión, sí hay una relación directa entre la influencia del pensamiento evolucionista originado por Darwin y la aparición de enfoques protoecológicos entre las inquietudes científicas

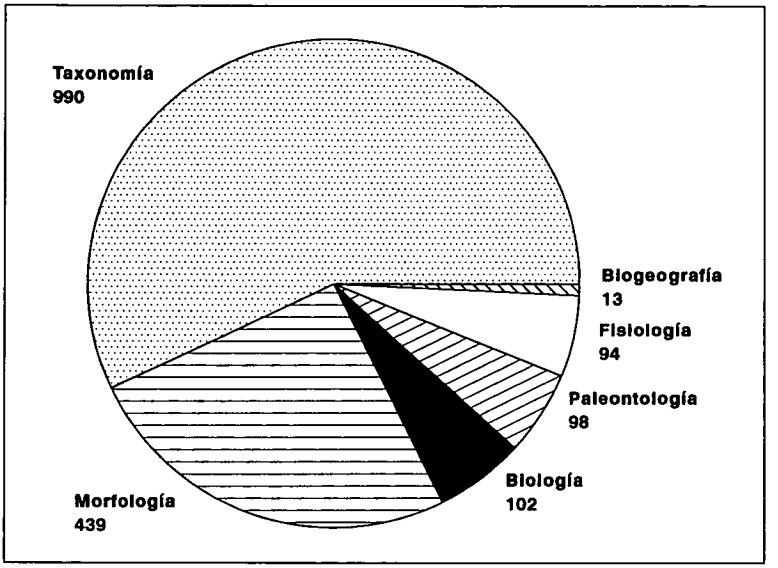


Figura 2. Distribución por áreas de los problemas estudiados por los biólogos españoles entre 1860 y 1922, según datos de José Sala. Los problemas de tipo ecológico están englobados en el área de biología.

de los naturalistas españoles. Lo que ocurre es que es un fenómeno de alcance muy limitado. Sólo en algunos naturalistas, especialmente en los más jóvenes, el estímulo es lo suficientemente fuerte para que se expliciten esas preocupaciones protoecológicas. E, incluso en estos casos, la asimilación y la elaboración de tales ideas en el plano teórico resulta un poco confusa. El paso de la teoría a la práctica, es decir, a la definición de nuevos temas y problemas de investigación de carácter ecológico para la realización de estudios concretos, es todavía más limitado. Aun con todas esas carencias, puede reconocerse una primera recepción de ideas protoecológicas en torno a la década de 1880, en la que aparece un conjunto más o menos coherente de investigaciones con nuevos enfoques de tipo ecológico debidas a una serie de jóvenes naturalistas. Veamos quiénes fueron y qué trabajos hicieron.

ODON DE BUEN Y SU GENERACION

La asociación del interés por investigar problemas ecológicos a naturalistas noveles, universitarios que hacia 1880 iniciaban su carrera científica tras haber acabado sus licenciaturas, puede entenderse como un ejemplo más de la mayor facilidad con que los miembros más jóvenes de una comunidad científica adoptan nuevos rumbos o puntos de vista. Pero, a diferencia de los cambios irreversibles descritos por Kuhn en su ya clásica explicación de las revoluciones científicas (Kuhn, 1962), en este caso el cambio no fue permanente sino transitorio, de manera que sus efectos desaparecieron casi por completo al cabo de pocos años, al tiempo que sus protagonistas alcanzaban la madurez. Es como si ese primer impulso de interés por lo ecológico hubiera sido el resultado de una especie de juvenil euforia innovadora, propia de los primeros años de recepción del darwinismo, pero carente después de la suficiente continuidad.

Los factores que concurren en el hecho de que sea concretamente hacia 1880 cuando se manifieste este fenómeno son varios. En primer lugar, es entonces cuando entran en la escena científica los primeros naturalistas que se han formado directamente bajo el influjo de la generación anterior, la generación de los González de Linares, Bolívar, Calderón o Quiroga, que, aún muy jóvenes, habían alcanzado el profesorado universitario y habían renovado la enseñanza de las ciencias naturales de acuerdo a las nuevas ideas de la geología y la biología del momento. La voluntad renovadora en el plano teórico de esta que podría llamarse la primera generación de naturalistas modernos en España es inequívoca, y así Bolívar, Calderón y Quiroga declaran "haber emprendido un rumbo nuevo" en los *Elementos de Historia Natural* que redactaron para que sirviesen como nuevo texto a los estudiantes universitarios de ciencias naturales (Bolívar, Calderón y Quiroga, 1890, p. 5). Sin embargo, sus trabajos de investigación resultaron mucho más operativos cuando se atuvieron a los objetivos tradicionales de descripción y catalogación, en los que tanto Bolívar en zoología como Calderón y Quiroga en geología obtuvieron excelentes resultados, que cuando se aventuraron en cuestiones teóricas o nuevos tipos de investigación, como

ya se vio en el caso de González de Linares y de algunos trabajos de Calderón. Por el contrario, las posiciones positivistas y evolucionistas de sus jóvenes discípulos son ya más claras, y probablemente ello les permite abordar los primeros intentos efectivos de introducir las relaciones entre los organismos y el medio como problema de investigación naturalista.

Es la que podríamos llamar segunda generación de naturalistas modernos en España. Se trata de un grupo de naturalistas nacidos en torno a 1860, que acceden a la formación universitaria durante los primeros años de la restauración, y que, como se acaba de ver, tienen entre sus maestros a una serie de naturalistas jóvenes y renovadores. Reciben, en resumen, la enseñanza de una historia natural informada por "las cuestiones que hoy preocupan á los naturalistas y filósofos más eminentes" (Bolívar, Calderón y Quiroga, 1890, p. 5). Un retrato de grupo de esa generación se encuentra en el siguiente comentario de Manuel Cazurro, referido a los años en torno a 1880. "Entonces estudiaron con Bolívar, y puede decirse constituyeron el primer enjambre de sus discípulos, muchos que hoy son profesores distinguidos, que han sabido ilustrar sus nombres, como De Buen, Reyes, Pérez Maeso, García Mercet, Gogorza y tantos otros" (Cazurro, 1921, p. 47). De ellos el más significativo es sin duda Odón de Buen, pero entre los otros nombres aparecen científicos que también habrá que tener en cuenta por sus estudios protoecológicos, como José Pérez Maeso o José Gogorza. Las inquietudes juveniles de este grupo generacional tienen su expresión asociativa en la Sociedad Linneana Matritense, como las de la anterior generación la habían tenido en la efímera sociedad llamada Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales. La Sociedad Linneana Matritense se fundó en Madrid en 1878 como asociación científica de botánica y sirvió para aglutinar a numerosos jóvenes naturalistas, incluyendo a algunos que no eran botánicos, según se desprende de la lista de socios (González Bueno, 1982). En ella figuran Odón de Buen, Eduardo Reyes Prósper, José Pérez Maeso y José Gogorza, es decir, casi todos los que aparecen en la referencia de Cazurro, y también otros nombres significativos, como César Chicote, que en ese momento se dedicaba principalmente a la entomología, Tomás Andrés y Tubilla, Blas Lázaro e

Ibiza o José Madrid Moreno. Entre las figuras prestigiosas que actuaron como protectores de la Sociedad Linneana está Máximo Laguna, Ingeniero de Montes dedicado a la investigación botánica que, aunque algo mayor, puede incluirse entre los maestros que influyeron con su actitud renovadora sobre las nuevas generaciones de naturalistas.

El principal animador de la Sociedad Linneana Matritense fue Tomás Andrés y Tubilla. Odón de Buen considera, refiriéndose a la botánica española, que pudo haberse esperado "un completo cambio en el tiempo en que comenzó á desarrollar sus actividades y talentos el malogrado D. Tomás Andrés y Tubilla", a quien "se deben los primeros trabajos de Geografía botánica" (O. de Buen, [1896-1897], tomo 1, p. 126). Andrés y Tubilla fue en efecto el impulsor de una Comisión de Geografía Botánica que se creó en el seno de la Sociedad Linneana Matritense en 1881, contando para ello con la colaboración del entonces primerizo Blas Lázaro e Ibiza, que luego sería una importante figura de la botánica en España. Su objetivo era la elaboración sucesiva de "mapas parciales" de distintos grupos para llegar a proponer una "división del territorio de la Península con arreglo á las formas vegetales que la habitan" (Andrés y Tubilla, 1882), un proyecto científico inédito hasta entonces en España, aunque no dejasen de reconocer la importancia de las "apreciabilísimas publicaciones" de Willkomm para estos estudios. Como resultado más destacable de este proyecto, Andrés y Tubilla elaboró una primera versión de esa regionalización botánica de la Península a la que aspiraba, la cual pudo haber servido de base a una nueva geografía botánica de España hecha por españoles de haber tenido Andrés y Tubilla quien le secundara y continuara su labor. El origen de esta división en regiones está en su primer trabajo publicado, hecho en colaboración con Lázaro, una *Revista crítica de las Malváceas españolas* (Andrés y Tubilla y Lázaro é Ibiza, 1881), que presentan en la Sociedad Española de Historia Natural, y que plantean como el inicio de una necesaria revisión, con criterios renovados, de la flora española. En este sentido subrayan el interés de la caracterización biogeográfica, "enlazándo las citas de localidades con el área general de la especie". Aplicando esta idea, ellos mismos realizan un estudio geo-

graficobotánico con sus datos sobre malváceas, a las que añaden las tiliáceas, en *Distribucion geográfica de las columníferas de la Península Ibérica* (Andrés y Tubilla y Lázaro é Ibiza, 1882), que fue publicado al año siguiente como un pequeño artículo en la memoria anual de la Sociedad Linneana Matritense. Es allí dónde aparece por primera vez un mapa con la "división" de la Península en siete "zonas botánicas", que ya estaba elaborada por Andrés y Tubilla desde un año antes (Lázaro é Ibiza, 1882). La distribución de las especies estudiadas en el artículo se representa en el mapa marcando sus localidades con números sobre la división general en zonas, que se pretendía sirviese para sistematizar sucesivos estudios de geografía botánica. Posteriormente Odón de Buen reprodujo esta división en su conocida *Historia Natural* (O. de Buen, [1896-1897], tomo 2, p. 988). Desgraciadamente Tomás Andrés y Tubilla, que había nacido en 1859, murió en ese mismo año de 1882, con sólo veintidós años. Su desaparición significó el inicio de la decadencia de la Sociedad Linneana Matritense como institución (González Bueno, 1982) y, en lo que aquí importa, el fin de su proyecto de geografía botánica.

Aunque el proyecto de la Sociedad Linneana Matritense no continuó, los intereses que lo animaban sí reaparecen en otros investigadores del momento. El más significativo es, como queda dicho, Odón de Buen. Miembro de la Sociedad Linneana Matritense, discípulo de primera hora de Bolívar y relacionado también en su juventud con Máximo Laguna (Cazurro, 1921, p. 56), Odón de Buen se distinguió muy tempranamente por su alineación con las posturas teóricas más radicales, tanto en lo científico como en lo político. A lo largo de su trayectoria como profesor, escritor y hombre público (Bujosa Homar, 1994) se significó entre los naturalistas como el más efectivo defensor y difusor del darwinismo desde posiciones materialistas, que le permitieron una asimilación del marco teórico evolucionista mucho más operativa que la que, como hemos visto, tuvieron algunos de sus contemporáneos, influidos por doctrinas idealistas. Además, el darwinismo aparece explícitamente como el principal estímulo para la adopción de enfoques ecológicos en los primeros trabajos de Buen. Así ocurre en su primer artículo, *Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica* (O. de Buen y

del Cos, 1883), fruto de una inicial dedicación a la botánica, que luego cambiaría por la zoología, y concretamente de unas exploraciones como herborizador por diversas regiones de España y por los alrededores de su localidad natal de Zuera, en Zaragoza. La relación del interés por la biogeografía con el nuevo marco teórico definido por el darwinismo queda clara ya desde el primer párrafo.

> "Los estudios geografico-botánicos han adquirido verdadera preponderancia. Iniciados por Humboldt y secundados por Schouw, A. De Candolle, Wahlenberg y algunos otros, recibieron considerable impulso con la aparicion de la teoría de Darwin en el horizonte de las ciencias naturales. Buscando hechos en apoyo de las tendencias evolucionistas primero, y alentados con el triunfo despues, diferentes sabios estudiaron las relaciones entre la planta, el suelo que habita y el clima en que vive; interpretando en su verdadero sentido las asociaciones vegetales como medio de defensa contra las influencias externas, y comprendiendo debidamente las emigraciones de las plantas á través de dilatados continentes, han podido compararse y ver la relacion que en sí guardan vegetaciones de distantes países; estudiando las variaciones que las plantas experimentan cuando varía la naturaleza del suelo, las corrientes aéreas, la proximidad de los mares, la diferencia entre las temperaturas extremas y otra porcion de circunstancias, se ha comprendido la inmensa importancia que la geografía botánica tiene para llegar á un completo conocimiento del planeta que habitamos."

Tal profesión de fe darwinista le ha valido a este trabajo la atención de varios autores (Sala Catalá, 1981, López Piñero, 1983, Sanz Herráiz, 1992b), pero en mi opinión su singularidad en el contexto español reside fundamentalmente en que hace una aplicación concreta de estos planteamientos teóricos a la investigación práctica de un problema en la naturaleza. Además de la influencia general del darwinismo y de los grandes autores de la geografía botánica a los que alude, remontándose a Humboldt, Buen acusa la influencia más concreta de su protector Laguna, por encargo del cual había realizado las excursiones en que se basa el trabajo, de Moritz Willkomm, a quien cita expresamente, y de Tomás Andrés y Tubilla, que desde la Sociedad Linneana

Matritense había impulsado los estudios geograficobotánicos. Es precisamente la ya comentada regionalización botánica de la Península elaborada por Andrés y Tubilla la que toma como referencia para su trabajo y a ella se refiere la "zona central" a que alude el título (O. de Buen y del Cos, 1883). En cuanto a Willkomm, su influjo más característico radica en haber asentado entre los naturalistas españoles el concepto de estepa para describir las regiones semiáridas ibéricas y haber llamado la atención sobre el interés y las peculiaridades de la flora y la vegetación de estas comarcas (Willkomm, 1852). Por su parte, Laguna publicaba ese mismo año el primer volumen de su fundamental *Flora forestal española* (Laguna y Ávila, 1883-1890), que se abría con un significativo deseo de que la obra pudiera servir a su conclusión para ofrecer "el cuadro de la vegetacion forestal española, relacionándola con el suelo que la sustenta y con el clima que la limita, y subdividiéndola segun los varios caracteres con que aparece en las diversas regiones de nuestro país". Con similares motivaciones, Buen se propone continuar el estudio iniciado por Willkomm de la vegetación con rasgos esteparios del centro peninsular, y llega a una serie de interpretaciones originales, en las que, a pesar de lo fragmentario de los datos, sistematiza sus observaciones florísticas en función de diversos tipos de vegetación, los cuales relaciona a su vez con las diferencias entre áreas geográficas y tipos de medio físico. Odón de Buen tenía apenas veinte años y esta era la primera comunicación que presentaba a la Sociedad Española de Historia Natural, y su primera publicación en general.

Otra aportación significativa y temprana de Odón de Buen se encuentra en un trabajo dedicado a la revisión de los datos faunísticos conocidos entonces sobre crustáceos en España (O. de Buen, 1887), trabajo dirigido por Bolívar, quien durante largo tiempo intentó actualizar el conocimiento de este grupo de gran importancia (Cazurro, 1921, p. 70). La orientación era pues típicamente, y en este caso muy justificadamente, la de un catálogo recopilatorio de especies y localidades que permitiera contar con una base de partida para los posteriores estudios que Bolívar proyectaba impulsar. Pero, además de cumplir este propósito, y a pesar de la escasísima y dispersa información de que se disponía,

Buen no deja de abordar una interpretación biogeográfica lo más completa posible. Primero comenta las correspondencias que observa de los sectores marinos ibéricos con el esquema biogeográfico propuesto para las costas europeas por el zoólogo francés Henri Milne-Edwards. Luego no duda en establecer una clasificación biogeográfica de la fauna de crustáceos terrestres de la Península, que, por esa escasez y esa dispersión de la información utilizable, resulta más interesante por el tipo de actitud científica que la anima que por los resultados que ofrece. Esa actitud la explicita Buen como una preocupación por el estudio "bajo el punto de vista filosófico de las múltiples leyes que denuncian las condiciones de vida de tan variados animales". La persistente preocupación de Odón de Buen por desarrollar líneas de investigación innovadoras en historia natural le llevó posteriormente a especializarse en estudios de biología marina y a impulsar la creación en 1914 del Instituto Español de Oceanografía, del cual fue su primer Director.

La dedicación final de Odón de Buen a la oceanografía acusa la influencia de otra de las manifestaciones de la renovación científica que pudo conocer en su juventud, la Estación de Biología Marítima de Santander. Inspirada directamente en el modelo de estaciones costeras, que desde hacía algún tiempo se habían convertido en los centros más activos para el desarrollo de las investigaciones experimentales en fisiología o embriología, entonces en pleno auge debido a las innovaciones introducidas por la teoría celular y el evolucionismo, su denominación inicial cuando se creó en 1886 fue la de Estación Marítima de Zoología y Botánica Experimentales (Calderón, 1904). Pero también se pretendía contribuir con este centro al conocimiento básico de la flora y la fauna de las costas españolas y a la investigación de problemas pesqueros. Debido a este ambiguo planteamiento y a otros factores, incluida una crónica falta de medios materiales y humanos, la Estación no llegó muy lejos en ninguno de sus objetivos. Tampoco sirvió para que el estudio de la distribución y la abundancia de los organismos marinos diera pie a una naciente ecología marina, tal como estaba ocurriendo en centros similares de otros países. Pero, tanto bajo la dirección de González de Linares, hasta su muerte en 1904, como con su sucesor José Rioja, la Esta-

ción de Biología Marítima de Santander sí cumplió un importante papel como centro de formación para muchos jóvenes naturalistas que fueron acudiendo allí en programas de ampliación de estudios, a los que puso en contacto con nuevos objetos de estudio y métodos de investigación, contribuyendo en conjunto a la modernización de la biología en España.

Para muchos jóvenes naturalistas de este periodo, el estudio de los organismos marinos debió de aparecer como uno de los temas científicos de mayor atractivo. La influencia del centro de Santander no sólo consistía en la oportunidad que muchos tuvieron de realizar investigaciones prácticas. Su mera existencia servía para acercar el modelo de las estaciones biológicas costeras al horizonte científico español. Es más, la puesta en marcha de la Estación facilitó la concesión de algunas becas para que jóvenes españoles viajaran al extranjero y tuvieran conocimiento directo de estos centros, concretamente del más conocido y prestigioso de ellos, la famosa Stazione Zoologica de Nápoles que había fundado en 1872 el alemán Anton Dohrn. Entre las orientaciones científicas que se cultivaban en estos centros puede señalarse un tipo de estudios fisiológicos interesados en la influencia de factores ambientales y que se relacionan con una parte de los contenidos de la naciente ecología. De ellos se encuentra alguna muestra entre los naturalistas españoles. José Gogorza, otro de los naturalistas del grupo generacional de Odón de Buen, fue uno de los becados en Nápoles. Allí realizó una investigación cuyos resultados publicó a su vuelta en un artículo titulado *Influencia del agua dulce en los animales marinos* (Gogorza y González, 1891). Su interés reside sobre todo en su relación con el tipo de fisiología experimental orientada a la investigación de las respuestas de los organismos a la variación de las condiciones del "medio ambiente", según el término usado por el propio Gogorza. Por lo demás los contenidos del trabajo de Gogorza no van mucho más allá de lo propio de una labor primeriza y de entrenamiento, y en las consideraciones evolutivas que hace sobre la adaptación "gradual" de los organismos en cuanto a la "resistencia para soportar los cambios de su medio ambiente" se deslizan planteamientos de herencia de caracteres adquiridos propios del evolucionismo predarwiniano.

Gogorza, dedicado a la zoología pero miembro a la vez de una asociación botánica como la Sociedad Linneana Matritense, ejemplifica muy bien la amplitud de intereses de su generación y su común afán por la renovación de la historia natural de acuerdo a los nuevos rumbos que la biología estaba tomando en otros países. Nuevos rumbos y nuevos modelos institucionales. Las estaciones costeras eran un ejemplo, pero se trataba de un fenómeno más general, que respondía a la necesidad de crear, más allá de las universidades y los museos, nuevos tipos de centros de investigación más especializados y dotados para la experimentación. El mismo Gogorza había propuesto unos años antes la creación de "Estaciones zoológicas terrestres", "ó si se quiere biológicas", que, a imitación de las marinas, no sólo contribuyesen a mejorar el conocimiento zoológico sistemático, sino también el de "las costumbres de los animales, el de los medios naturales que les rodean, la fisiología comparada, etc." (Gogorza, 1886). No resulta difícil ver en las "Estaciones biológicas terrestres" ideadas por Gogorza un trasunto de instituciones dedicadas a distintos aspectos de la zoología aplicada como las que estaban siendo creadas en otros países y que iban a desempeñar un papel significativo en el posterior desarrollo de la ecología animal, como la Division of Economic Ornithology and Mammology establecida por el gobierno estadounidense ese mismo año de 1886 y que se trasformaría luego en el Biological Survey y más tarde en el Fish and Wildlife Service. Los temas elegidos por Gogorza para pronunciar conferencias en la Sociedad Linneana Matritense, "Polinización de los insectos" e "Importancia de los insectos en las modificaciones sufridas por las flores" (González Bueno, 1982), o los deseos que manifiesta al estudiar un grupo de himenópteros (Gogorza, 1887) de llegar a establecer si las "condiciones de suelo, vegetación, temperatura, etc." podrán "influir sobre la repartición" de las especies, son también indicativos de su orientación protoecológica y de la influencia del darwinismo.

Otro naturalista que había estado entre los socios fundadores de la Sociedad Linneana Matritense era José Pérez Maeso. Fue uno de los miembros más activos de la Sociedad, en la que ocupó el cargo de Vicesecretario, y a la que donó sus colecciones botánicas en 1881 (Andrés y Tubilla, 1882). Trasladado a Manila

como Ayudante de la Comisión de la Flora Forestal de Filipinas (Sociedad Linneana Matritense, 1882), publicó un estudio que interesa aquí como una manifestación más de las orientaciones protoecológicas de los miembros de su generación. Su *Aspecto de la vegetación filipina* (Pérez Maeso, 1887) tiene una clara vocación biogeográfica y se inspira directamente en la "lectura de ciertas obras clásicas" de Humboldt y Grisebach, incluyendo también referencias a Haeckel, Wallace y Alphonse de Candolle. Los grandes problemas de la geografía botánica estudiados por estos autores le sirven para situar su objeto particular, la vegetación filipina, en relación a factores que operan con carácter general, siendo el principal de ellos "la radiación solar; ese maravilloso teclado cuya infinidad de notas, traduciéndose en variedad de fenómenos produce la admirable armonía que entre si liga las más apartadas regiones de nuestro mundo". Pérez Maeso no se limita a las alusiones más o menos retóricas a este y otros aspectos tan caros a los darwinistas, como "la lucha por la Vida" y "el influjo del medio ambiente", sino que interpreta concretamente la vegetación filipina en función de sus propias observaciones. Señala las formaciones vegetales que se deben a las modificaciones producidas por el hombre, y la dinámica de recolonización de estas una vez que el influjo humano ha cesado. Hay además en este trabajo otras consideraciones muy sugerentes, como las que dedica a la fisonomía de la vegetación y a las cualidades estéticas del paisaje, de clara inspiración humboldtiana (Sanz Herráiz, 1992b, p. 154), o las que se refieren a la ordenación de la explotación de los bosques para preservar su riqueza natural.

Andrés y Tubilla, Buen, Gogorza, Pérez Maeso y algunos otros coinciden durante estos años en orientaciones y actitudes. Sin embargo, hacia finales de la década, se inicia una progresiva dilución de la personalidad generacional del grupo a medida que algunos de ellos se integran profesionalmente en las instituciones académicas. Con la parcial excepción de Odón de Buen, ninguno persistió en sus objetivos juveniles.

Quizá el mejor ejemplo de este proceso de integración sea Blas Lázaro e Ibiza, por el puesto relevante que llegó a ocupar entre los naturalistas españoles. Su trayectoria muestra, a partir de sus inicios en la Sociedad Linneana Matritense, la posterior

desaparición de las ideas ecológicas como motor de sus trabajos de investigación, que se integraron definitivamente en el modelo tradicional, de tipo taxonómico y descriptivo. Lázaro, que fue el compañero de estudios y aficiones botánicas de Andrés y Tubilla, con quien colaboró en la organización de la Sociedad Linneana Matritense y en sus trabajos de geografía botánica, y que fue también uno de los jóvenes naturalistas que obtuvieron becas para estudiar biología marina en Nápoles, a donde acudió en 1887 (González Fragoso, 1921), acabó encaminando su carrera científica en una dirección más convencional, como la taxonomía botánica. Paralelamente, la Sociedad Linneana Matritense, tras la muerte de Andrés y Tubilla, perdió su actividad inicial y quedó, bajo el control de Lázaro, prácticamente limitada a la custodia de un herbario, hasta su disolución definitiva en 1892 (González Bueno, 1987). En cuanto a la geografía botánica, Lázaro se limitó a publicar años después un estudio de las regiones botánicas de la Península (Lázaro é Ibiza, 1895). En el mapa que acompaña a este trabajo puede apreciarse cómo las regiones botánicas consideradas por Lázaro son, con ligeras modificaciones, las mismas ya establecidas por Andrés y Tubilla en 1882. De hecho, Lázaro había abandonado esta línea de investigación. El mismo mapa de regiones botánicas de la Península aparece en la *Botánica descriptiva* que Lázaro publicó en 1896, y que fue libro de texto para varias generaciones de universitarios, sin que en las sucesivas ediciones revisadas, que llegaron hasta 1921 (Lázaro e Ibiza, 1920-1921), añadiese corrección o modificación alguna al citado mapa, ilustrativo de la parte de geografía botánica.

Sólo en el plano puramente teórico, y esto es lo característico de la limitada recepción inicial de la ecología, mantienen su vigencia las posiciones protoecológicas y darwinistas. También de ello es ejemplo Lázaro, que manifestó sus posiciones teóricas (Bueno, 1984) en ocasiones singulares, como su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con el significativo título de *Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la vida* (Lázaro é Ibiza, 1900), en el que se trasluce claramente la influencia general del darwinismo y sus postulados sobre el lugar central del concepto de lucha por la vida en la interpretación del mundo orgánico. Res-

pondió al académico entrante Máximo Laguna, el protector de la Sociedad Linneana Matritense y de los primeros trabajos de Odón de Buen años atrás, que calificó la orientación del discurso de Lázaro como propia de un "botánico á la moderna" (Laguna, 1900). Otro discurso de carácter teórico de Lázaro, pronunciado como inaugural en la Sección de Ciencias Naturales del Congreso de 1913 de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, viene a suponer el primer indicio de recepción en España de la ecología vegetal dinámica iniciada algunos años antes en Europa y Estados Unidos. El tema fue el *Concepto de las formaciones vegetales y de su continua variabilidad* (Lázaro e Ibiza, 1913) y en él se alude al famoso estudio de Henry Chandler Cowles sobre la vegetación dunar del lago Michigan (Cowles, 1899). Lázaro ilustra nuevamente las limitaciones de la recepción de ideas ecológicas. Su labor original como investigador no abordó este tipo de cuestiones, por mucho que su marco teórico como naturalista estuviese más o menos actualizado al respecto, como mostró en ocasiones propicias a la retórica científica, de las que los discursos son el mejor ejemplo.

Recapitulando, independientemente de los avances teóricos, en la práctica se impone un modelo de investigación tradicional, taxonómica y descriptiva, que es potenciado más o menos abiertamente desde las instancias institucionales y académicas de la comunidad de naturalistas como fórmula para alcanzar el objetivo considerado prioritario de completar el conocimiento básico de la naturaleza patria. No será hasta la segunda década del siglo XX, a partir de 1915 aproximadamente, cuando se reactive la recepción de la ecología, una ecología que será entonces más reconocible y diferenciada dentro de la ciencia natural. Y aún entonces surgirán problemas derivados de la misma dominancia de las orientaciones tradicionales de la historia natural entre los naturalistas españoles.

CASTELLARNAU, UN PRECEDENTE ORIGINAL

A diferencia de los trabajos que se han citado hasta aquí, y que pueden considerarse como repercusiones en España de ideas

y modelos científicos importados, hay un estudio debido a Joaquín María de Castellarnau que, además de ser anterior a todos ellos, parece constituir un desarrollo de ideas ecológicas en gran parte original y autóctono (Casado, 1995). Se diferencia también en no responder, al menos de un modo directo, a la influencia del evolucionismo darwiniano, siendo más bien relacionable con los contenidos protoecológicos ya presentes en la biogeografía anterior a Darwin. Por todo ello merece una atención particularizada. El trabajo, titulado *Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso y de sus alrededores* (Castellarnau y de Lleopart, 1877), estaba dedicado a las aves de la sierra de Guadarrama y fue el primero de los publicados por Castellarnau, famoso más tarde como histólogo vegetal y microscopista.

Joaquín María de Castellarnau y Lleopart nació en Tarragona en 1848, y fue coetáneo por tanto de la primera generación de naturalistas renovadores, como Ignacio Bolívar, Salvador Calderón o Francisco Quiroga. Sus datos biográficos han sido recogidos por varios autores, en ocasiones con cierta extensión (Díaz Toraos, 1931, Arévalo Carretero, 1934, Bolívar, 1934, Casals Costa, 1990), y por él mismo en un libro de memorias (Castellarnau y de Lleopart, 1938) que escribió pocos años antes de su muerte, ocurrida en Segovia en 1943. Castellarnau estudió la carrera de Ingeniero de Montes y, tras varios y breves destinos en la administración forestal, en 1872 pasó a constituir, junto con otros dos Ingenieros de Montes, una Comisión formada durante el periodo revolucionario para administrar los famosos bosques de Valsaín, pertenecientes al Real Sitio de San Ildefonso, en la vertiente segoviana de la sierra de Guadarrama. Pronto se avivó en él la vocación naturalista que había sentido desde muy joven (Castellarnau y Lleopart, 1938) y que, posteriormente decantada hacia los estudios microscópicos de histología vegetal, había de hacer de él uno de los científicos más notables del cambio de siglo en España. Pero en 1877 Castellarnau es un joven entusiasta que durante varios años se ha dedicado con empeño al estudio de los seres naturales de la comarca en la que se encuentra destinado. Fruto de esta actividad primeriza como naturalista digamos clásico es su trabajo sobre las aves del área de Valsaín, que presenta a la Sociedad Española de Historia Natural.

El *Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso y de sus alrededores* podría parecer inicialmente uno de los muchos catálogos locales típicos de la producción naturalista de este momento en España. El propio Castellarnau hace una referencia explícita a este tipo de planteamiento naturalista tradicional, que encontraba su justificación en la formación de un cuerpo de conocimientos sobre la historia natural de España a base de ir acumulando informaciones y listas parciales. Graells era un exponente ejemplar de esta estrategia, para la que había propuesto una especie de máxima ejemplar. "Váyanse formando sucesivamente muchos catálogos de los objetos que produce nuestro suelo, que de ellos resultará el índice general de la Historia natural española" (Graells, 1846, p. VI) es la máxima de Graells, y Castellarnau la reproduce, empleándola precisamente como lema para encabezar su trabajo, insistiendo además en que su intención es proporcionar información útil para "el día [en] que se trate de escribir la Historia Natural de las aves de nuestra patria". Sin embargo, un examen del texto de Castellarnau revela rápidamente que sus intenciones tenían un alcance mucho mayor. En primer lugar es significativo el título. Castellarnau no llama a su trabajo catálogo de las aves de tal sitio, formulación que sería típica según las convenciones y los usos de la época, sino "Estudio ornitológico". Anteriormente el mismo Graells había publicado un *Catálogo metódico de las aves observadas hasta el día en el área de la fauna matritense*, y a esta circunstancia se debió con toda probabilidad el exordio en el que Castellarnau declaraba que al publicar su estudio no hacía sino seguir "el consejo de uno de nuestros más ilustres naturalistas", ese consejo que había situado como encabezamiento del trabajo. Se trata de un acto de cortesía y conciliación previo a la comparación que necesariamente había de hacer a continuación entre sus resultados y los de Graells. Castellarnau añade todavía una segunda disculpa, ya que antes de señalar las "diferencias que entre los dos Catálogos existen" precisa que lo hace "no olvidando la gran competencia del Sr. Graells en todo lo que á Historia Natural se refiere, y mi poco saber". A continuación plantea ya claramente el enfoque que pretende dar a su estudio, radicalmente diferente de la idea de "Catálogo metódico", tal como ponen de manifiesto sus propias palabras.

> "Mi objeto no es presentar la lista descarnada de las especies que he observado, sino que quisiera al mismo tiempo trazar el cuadro de los fenómenos ornitológico-periódicos, y hacer ver las relaciones que existen entre las diversas agrupaciones de especies y las distintas localidades, caracterizadas por diferencias de altitud, de suelo, vegetación, etc.; en una palabra, describir la *facies* ornitológica de esta localidad."

Resulta llamativa la claridad con que se presenta el enfoque ecológico en esta exposición de objetivos de investigación. No sólo se plantea el estudio de las "relaciones" con el medio, caracterizado en función de diferentes factores físicos y orgánicos. Es que además considera como sujeto de esas relaciones ambientales a investigar no una especie, o cada una de una serie de especies, sino las "agrupaciones de especies". Siguiendo el concepto de asociación desarrollado desde Humboldt por la geografía botánica, y con el que como Ingeniero de Montes estaba familiarizado, lo aplica a las aves para examinar unas relaciones que pertenecen plenamente al campo de estudio de la ecología, según la formulación de Haeckel. Las frases que siguen inmediatamente a continuación contienen la crítica de Castellarnau a los trabajos del tipo del de Graells, que de modo implícito acaba de calificar muy expresivamente de "lista descarnada", y desarrolla a la vez por oposición las premisas que debe cumplir un estudio como el que él se propone.

> "Esto no se puede deducir del citado *Catálogo metódico*, por dos razones principalmente: primera, porque en él solo se indican los nombres sistemáticos y vulgares, y si la especie es más o menos común, y nada se dice respecto á los sitios, regiones y épocas en que se la encuentra; y segunda, porque no se refiere á una sola estación ornitológica, sino á una porción de ellas, que en su conjunto forman el área de la fauna matritense, sin especificar en cada especie á cuál corresponde."

Pero además de introducir estos planteamientos teóricos, y a diferencia de lo que era frecuente en los naturalistas españoles, Castellarnau los aplica en la parte práctica de su estudio. Es así como desarrolla una investigación protoecológica que, dentro de

sus limitaciones, aplica con rigor las premisas que ha establecido sobre la existencia de relaciones entre grupos de especies y características del medio. Este tipo de análisis ecológico ocupa además un lugar central en la concepción de Castellarnau de la investigación naturalista, tal como se desprende de su propia insistencia en destacarlo. Es cierto que el estudio incluye, como segunda parte, un "Catálogo metódico de las aves observadas", que corresponde a los contenidos tradicionales de la historia natural, pero en primer lugar se propone como objetivo principal, como su "idea en este trabajo", el "poder apreciar las relaciones que existen entre las agrupaciones de especies y el clima, suelo, altitud, vegetación, etc.". Para ello será necesario hacer "la descripción de la zona estudiada, y de sus diversas estaciones". Veamos cómo realiza su análisis.

En principio adopta una terminología clásica de la geografía botánica centroeuropea para efectuar una división del territorio en tres "regiones botánicas", "la montana, la sub-alpina y la alpina", división que está "bien marcada". Este enfoque formaba parte de los modelos de estudio del medio natural que aplicaban los Ingenieros de Montes como paso previo en sus labores de ordenación forestal, y se apoyaba en la referencia que proporcionaban esquemas geograficobotánicos generales para la Península como los incluidos en las obras de Moritz Willkomm o de Agustín Pascual. Concretamente la *Reseña agrícola* de 1859 de Pascual fue muy utilizada por los Ingenieros de Montes durante décadas y es a su división de regiones botánicas a la que se atiene Castellarnau (Vicente Casals, comunicación personal, 1995). Aparte de estos trabajos concretos, Castellarnau tuvo seguramente un conocimiento más o menos directo de los contenidos y planteamientos de la geografía botánica de la primera mitad del XIX, presentes en la formación científica de los Ingenieros de Montes a través de las obras de Humboldt, Alphonse de Candolle, etcétera (Casals Costa, 1988, Gómez Mendoza, 1992a). Entre los libros de botánica que utilizó en sus estudios cita concretamente la flora de Madrid de Vicente Cutanda (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 29), obra que incluía una división en pisos de la vegetación madrileña (Cutanda, 1861), y a buen seguro conoció también la memoria que Máximo Laguna, cuya obra elogió repe-

tidas veces, había redactado sobre la repoblación forestal de la sierra de Guadarrama (Laguna, 1864), en la que efectuaba también una división en pisos según los tipos de masas forestales. Pero rápidamente se advierte que aunque la clasificación adoptada por Castellarnau sea convencional su aplicación no es mimética sino que responde a una diferenciación efectiva contrastada sobre el terreno.

Considera región alpina la zona culminante de la sierra, "la cumbre y las praderas de Peña-Lara", a partir de los 1900 metros de altitud. La región subalpina es la del pinar de Pinus sylvestris, cuyo límite inferior establece en 1380 metros. Por debajo se extiende la región montana, que Castellarnau designa con el topónimo local de Las Matas, y que corresponde a los robledales de Quercus pyrenaica, Quercus tozza según la nomenclatura de la época. En las dos regiones inferiores efectúa una segunda división en "estaciones", debido a las diferencias de vegetación introducidas por la acción del hombre. En la región subalpina distingue dos estaciones, "el Pinar" y "la Sierra", según conserven o no la vegetación arbórea. La región montana la subdivide en tres estaciones, las "de las Matas, de los terrenos yermos —que guarda con las Matas la misma relación que el Pinar con la Sierra— y de los campos cultivados". La descripción que ofrece de cada uno de los pisos y formaciones es de una gran calidad e incluye una información abundante y precisa que trasluce a cada paso su origen en una observación directa y concienzuda del medio natural. Hay datos botánicos, zoológicos, geológicos, hidrológicos y climatológicos, en un desarrollo no compartimentado en el que se introducen continuamente relaciones entre diferentes elementos y formulaciones de tipo sintético. A ello no debe de ser completamente ajena una cierta preocupación por la calidad literaria del texto, calidad que desde luego consigue, pero sin duda es también consecuencia de un interés consciente por dar cuenta de las asociaciones, las regularidades y los aspectos de conjunto del medio que describe, tal como refleja el siguiente pasaje referido a la región "alpina".

> "Su suelo es en algunos sitios un verdadero canchal, y en otros el *Nardus stricta* lo convierte en hermosas praderas que,

apenas se ven libres de la nieve que la mayor parte del año las cubre, se esmaltan con las flores del *Narcissus nivalis*, *Crocus carpetanus* y la forma *alpina* del *Ranunculus carpetanus*. Estas praderas son muy húmedas, y están encharcadas en algunos puntos, formándose la vivienda de la *Rana alpina* y de la *Salamandra maculosa*, y dando origen á algunos arroyos, entre ellos al de Peña-Lara. La vegetación leñosa tiene sólo por representantes algunos *Juniperus alpina* que adquieren á veces una forma tan redondeada, que diríase habian sido recortados por un jardinero, y escasos *Sarothamnus purgans*. En los cantizales se ven la *Linaria nivea*, la *Saxifraga nervosa*, el *Narcissus rupicola* y el *Alosurus crispus*; y en lo más alto de la cumbre he recogido la *Armeria cespitosa*, *Campanula Herminii*, *Sedum hispanicum et brevifolium*, *Veronica fruticulosa* y *Hieracium castellamun*, entre cuyas flores revoloteaba la *Chelonia plantaginis*."

Continúa luego Castellarnau con el análisis de las agrupaciones de aves, atendiendo tanto a su composición taxonómica como a sus hábitos migratorios y reproductores. Si en la primera parte se relacionaban organismos y medio, esta segunda muestra la misma actitud científica, en la que predomina la búsqueda de relaciones, asociaciones y comparaciones sobre la mera recopilación de datos. Una actitud que es coherente con el cambio desde una historia natural dedicada a la clasificación y la descripción a una historia natural plenamente científica, filosófica se diría en la terminología de la época, que se preocupa por explicar las relaciones y los conjuntos de fenómenos naturales. Analiza la composición taxonómica por órdenes de la comunidad de aves, y la compara con el conjunto de la avifauna europea y con los escasos datos disponibles sobre localidades ibéricas. Se detiene en los aspectos de historia de vida, subrayando especialmente los ciclos temporales de migración y reproducción, o "fenómenos periódicos", de las aves. Aquí realiza un análisis cuantitativo del carácter sedentario, reproductor o invernante de las especies y su distribución por órdenes. Este análisis le lleva también a proponer una caracterización ornitológica del área, que cifra en la composición del grupo de especies sedentarias, que "dan carácter á la localidad". Por último, afina esta caracterización determinando qué especies reproductoras son exclusivas del área estudiada res-

pecto a la llanura próxima, que caracteriza por el mismo procedimiento. Hay pues una continua preocupación por extraer relaciones globales a partir de los datos individuales.

El trabajo se completa con una tercera parte, titulada "Catálogo metódico de las aves observadas en el Real Sitio de San Ildefonso y sus alrededores", que recoge la información básica de cada especie por separado, convenientemente clasificadas y enumeradas por su orden sistemático. Esta parte es la que probablemente más se apreció en su época, como contribución a esa siempre inacabada historia natural de España, concebida como un catálogo general de sus seres naturales. No obstante, los aspectos de hábitat e historia de vida aparecen aquí de nuevo recogidos en la información que aporta sobre cada especie.

El carácter innovador del trabajo de Castellarnau ha pasado prácticamente desapercibido, quizás precisamente por la falta de repercusión que encontraron sus planteamientos, no asimilados en su momento, y sólo recientemente ha recibido alguna atención (Sanz Herráiz, 1992a, 1992b, Casado, 1995). El hecho de que Castellarnau no continuara esta línea de investigación contribuyó también indudablemente a restar proyección a este estudio. Pero, si no tuvo continuación, ¿cuáles fueron sus antecedentes?, ¿y cuáles los factores y circunstancias del ambiente científico de Castellarnau y de su trayectoria personal que puedan ayudar a explicar las significativas innovaciones que aparecen en su trabajo?

Su libro de memorias proporciona valiosos datos sobre su etapa de formación (Castellarnau y de Lleopart, 1938, pp. 9-75). Sus estudios en la Escuela de Ingenieros de Montes, situada entonces en Villaviciosa, a pocos kilómetros de Madrid, se desarrollaron en su mayor parte en el periodo inmediatamente anterior a 1868, año en el que inició su cuarto y último curso, y probablemente durante ese tiempo no tuvo contacto con el núcleo de naturalistas de Madrid vinculado a la Facultad de Ciencias y el Museo de Ciencias Naturales. Ese contacto se establece en su destino en San Ildefonso, donde recibía "las frecuentes visitas de Naturalistas distinguidos, a los que acompañábamos en sus excursiones para recolectar plantas, insectos, minerales, etc., etc.". Entre ellos figuraba Laureano Pérez Arcas y otros científi-

cos prestigiosos, como el Ingeniero de Montes y eminente botánico Máximo Laguna, a quien Castellarnau lamentaba no haber tenido de profesor en la Escuela. También conoció en tales ocasiones a los jóvenes naturalistas formados en los años del periodo revolucionario, como Eduardo Boscá y Francisco Quiroga. La Sociedad Española de Historia Natural, que agrupó desde su fundación en 1872 a todos estos investigadores, vio sumarse a Castellarnau como socio en 1876. Al año siguiente se publicaba, a instancias de Pérez Arcas (Bolívar, 1934, p. 28), su trabajo sobre las aves del Guadarrama en el quinto volumen de los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.*

Fue durante esos años, según declara, cuando renació el "amor al estudio y la contemplación de la Naturaleza". El interés por las ciencias naturales de Castellarnau se había manifestado muy tempranamente en sus estudios de bachillerato en el Instituto de Tarragona y en su propio ambiente familiar, ya que un tío suyo era nieto del científico ilustrado Antonio Martí y Franqués, cuya biblioteca y herbarios exploró con avidez el joven Castellarnau, además de leer todos los libros de historia natural que podía conseguir. Es muy significativa la caracterización que hace de los inicios de su inquietud científica, que remite a sus primeros estudios de geografía física, cuando vio que "los fenómenos de nuestro mundo solar eran asequibles a nuestro conocimiento, es decir, tenían una explicación, e influían en las manifestaciones de la vida que se desarrollan en la superficie de la Tierra". Es decir, su vocación naturalista estuvo combinada desde sus inicios con las inquietudes científicas de su tiempo, que planteaban la necesidad de explicar los fenómenos de la naturaleza y no contentarse con describirlos y clasificarlos, alejando a Castellarnau de la historia natural clásica. Sus estudios de Ingeniero de Montes, en los que los contenidos de historia natural se enmarcan en una orientación aplicada, pudieron contribuir a desarrollar una visión ecológica de la naturaleza viviente, tal como de hecho ha ocurrido repetidamente en la historia general de la ecología y sus muchas relaciones con problemas aplicados. La consideración de conjuntos de organismos y de relaciones entre factores naturales se ve facilitada por el estudio de los bosques, sus tipos, su distribución, su relación con diferentes tipos de

terreno, etcétera. Todo ello parece muy natural en Castellarnau, quien años después opinaba retrospectivamente que "nuestros botánicos y nuestros zoólogos se dedicaban demasiado exclusivamente a la sistemática", "sin tener en cuenta que, si bien eso es preciso al empezar toda Ciencia, no constituye por sí solo la ciencia misma" (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 301).

Finalmente Castellarnau optaría por los estudios microscópicos, que le abrían una vía de creatividad científica que no le ofrecía la esfera clásica de la historia natural. Su fecunda trayectoria como microscopista e histólogo vegetal se inició en 1880, pero antes había dejado un trabajo de orientación ecológica tan interesante como su estudio de las aves del Guadarrama. Es reveladora la caracterización que, muchos años después, hace Castellarnau de esta su primera actividad investigadora. Considera que antes de dedicarse a la microscopía había realizado "estudios solamente desde el punto de vista sistemático y ecológico, sin penetrar muy adentro en la organización de los seres", y que tales estudios eran "como si dijéramos, hacer Historia Natural exclusivamente linneana" (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 91). Castellarnau retroyecta, justificadamente como se ha visto, el punto de vista "ecológico" a su actividad científica primeriza de mediados de la década de 1870, una época en la que la ecología distaba aún mucho de estar reconocida como disciplina científica, y mucho más en España. Sin embargo, no da importancia a estos estudios, e incluso los engloba en una historia natural "linneana" que contrapone a sus posteriores investigaciones. Son estas palabras escritas al final de su vida, tras una carrera concentrada en otras disciplinas, pero es interesante comprobar cómo Castellarnau es consciente del contenido ecológico de sus primeras investigaciones. En su momento fue además consciente de que pretendía practicar una historia natural algo más que "linneana". Cabría mejor calificarla de humboldtiana, por su enfoque biogeográfico y su atención a las respuestas frente a las variaciones del medio. Y, sin embargo, no era todavía darwiniana, pues Castellarnau no entró en contacto con las teorías de Darwin hasta 1879, cuando comenzó a leer a Haeckel (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 223). Esta circunstancia, que le diferencia de los naturalistas que unos años después acometerían nuevos estu-

dios protoecológicos plenamente imbuidos de la doctrina evolucionista, como Odón de Buen y sus compañeros de generación, sitúa el trabajo de Castellarnau en un contexto muy diferente y acentúa su singularidad y originalidad.

Es cierto que los contenidos protoecológicos de la geografía botánica estaban presentes en la formación científica de los primeros Ingenieros de Montes, y que ello se refleja en la parte más naturalista de las memorias y estudios que elaboraron estos profesionales desde mediados del XIX. Pero Castellarnau, partícipe de esta tradición, la desarrolla y la aplica a un objeto nuevo, de carácter más bien zoogeográfico, puesto que se trataba de las comunidades de aves, y carente de conexión con los aspectos aplicados de su profesión. En cuanto a los contenidos zoogeográficos es difícil aventurar si contó adicionalmente con referencias específicas que pudieran servirle de modelo en su investigación, pero su propio testimonio parece indicar una elaboración original en este sentido. "Sirvíome al principio de guía para la determinación de las especies, la obra de Degland: *Ornithologie européenne*; y luego fuí adquiriendo otros libros y cuantos datos pude proporcionarme acerca de la Ornitología española, sin olvidar mis propias observaciones cuantas veces se me presentaba ocasión en mis cacerías", dice al recordar estos años (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 74). Junto a su formación forestal, su relativo aislamiento de los círculos naturalistas académicos pudo ser paradójicamente otra circunstancia que ayude a explicar la originalidad de su trabajo. Desde 1875 aproximadamente Castellarnau estuvo en contacto con los naturalistas madrileños de la Sociedad Española de Historia Natural, pero no formaba parte de los incipientes grupos de discípulos creados en torno a algunos maestros en la Facultad de Ciencias y el Museo de Ciencias Naturales. No tiene pues como modelo la labor taxonómica y de formación de catálogos, que para botánicos y zoólogos era la norma. De hecho, rechazaba este planteamiento, y años después insistiría sobre ello en varias ocasiones, por ejemplo en 1933 al prologar el libro sobre la vegetación de Málaga de Ceballos y Vicioso, obra que alaba por retomar la vegetación como tema de estudio, según él abandonado entre los Ingenieros de Montes desde Laguna, como alaba a los autores por no pertenecer "al

grupo de naturalistas" que "se limitan a "clasificar especies"", mientras critica a "quienes se figuran que una Flora es el fin supremo de la Botánica" (Castellarnau, 1933). Para que la ciencia natural cumpla su verdadero fin "es preciso no se limite a la simple exposición de los fenómenos observados, sino que trate de explicarlos", y, en concreto, al estudiar la vegetación "la parte florístico-sistemática" debe completarse con la "parte biológica", incluyendo la "relación necesaria" que existe entre las plantas y el "medio ambiente", relación cuyo estudio "es el objeto especial de la Ecología".

Y aunque las investigaciones de índole ecológica y biogeográfica de Castellarnau no tuvieron continuidad, sí publicó diversos escritos sobre cuestiones forestales en los que refleja sus opiniones, a menudo críticas, sobre aspectos profesionales y científicos de la formación y la actuación de los Ingenieros de Montes, opiniones que según Vicente Casals reflejan una concepción propia de "lo que actualmente denominaríamos "ecología aplicada" o "ecología forestal"" (Casals Costa, 1988, p. 22). El "objetivo del Ingeniero" de Montes, llegará a decir Castellarnau, "se reduce *al estudio de* UNA DETERMINADA MANIFESTACION VEGETAL, *en sus influencias recíprocas con el medio en que vive y con los demás animales que tienen accion sobre ella*" (Castellarnau, 1885). Todo ello resulta, con carácter retrospectivo, muy revelador de los planteamientos que estaban ya presentes en su obra sobre las aves del Guadarrama. Un estudio protoecológico en su enfoque, e incluso en parte de sus contenidos, por mucho que probablemente Castellarnau no conociese en 1877 la palabra ecología, ideada por Haeckel unos años antes. No es extraño, dada esa sintonía previa, que Castellarnau se interesase posteriormente por la obra de Haeckel (Castellarnau y de Lleopart, 1938, pp. 223-224) y que coincidiera entonces con el autor alemán en su formulación de lo que debía ser la nueva ciencia ecológica.

INFLUENCIAS Y CONFLUENCIAS

Intentaré ahora dar cuenta de lo que pudiera llamarse el contexto científico inmediato de la primera ecología, es decir, el

desarrollo en España de aquellos campos más relacionados potencialmente con la ciencia ecológica. En unos casos se trata de disciplinas o ámbitos de estudio en cuyo seno van a emerger enfoques ecológicos, como ocurre con la geografía botánica o la biología acuática. En otros se trata de una evolución paralela que muestra con la ecología notables coincidencias teóricas o áreas de interés común, como es el caso de la geografía física y sus relaciones con la edafología. Pero si en el panorama internacional estos estudios pronto se entrelazaron con la incipiente historia de la ecología, en España, como se va a ver, su escaso desarrollo no proporcionó apenas puntos de articulación para la introducción de los estudios ecológicos, que no aparecerán de una forma clara hasta la segunda década del siglo XX.

La geografía botánica

La tradición de la geografía botánica es la que más claramente puede establecerse y la que más se prolonga hacia el pasado de entre las raíces de la ecología en España. También es la que más tempranamente incorpora contenidos ecológicos o protoecológicos. Ello no es de extrañar dado que con la obra de Humboldt la geografía botánica adquiere ya a principios del siglo pasado una orientación muy moderna, que algunos autores no dudan en situar en la línea directa de filiación del concepto de ecosistema (González Bernáldez, 1981, p. 16, Deléage, 1992, p. 43). Manteniendo en buena medida la orientación humboldtiana, serán posteriormente las obras de Alphonse de Candolle la referencia más divulgada de la nueva geografía botánica, a las que hay que sumar otros muchos trabajos, principalmente en francés y alemán, durante la parte central del siglo XIX. La obra de Humboldt tiene una repercusión temprana entre los naturalistas hispánicos e incluso, aparentemente, algunos precedentes interesantes. A principios de siglo el botánico Simón de Rojas Clemente analiza la distribución de las especies de líquenes de Andalucía hasta lo alto de Sierra Nevada, tomando explícitamente como referencia la labor de Humboldt en América, pero sobre observaciones de altitud y distribución de plantas que ya

había realizado antes de que se publicaran los resultados de Humboldt (Camarasa, 1989b, p. 95). Más estrecha aun es la conexión entre Humboldt y Francisco José de Caldas, uno de los miembros del grupo científico criollo reunido en torno a Mutis en el entonces territorio español de Nueva Granada, actual Colombia. Caldas, con quien Humboldt trató en 1801 durante su viaje americano, estudió en los Andes la distribución en pisos de plantas y cultivos, tomando las detalladas medidas de altitud que eran la base fundamental del análisis comparativo de las zonas de vegetación. Aplicaba así las ideas y la metodología de Humboldt, e incluso elaboró a partir de sus observaciones algunas reflexiones generales respecto a la influencia del medio sobre la distribución y las formas de los organismos, que debieran considerarse entre los precedentes más claros de la ecología. También en este caso parece que Caldas había desarrollado sus propias observaciones y conclusiones previamente a la visita de Humboldt, aunque sólo tras el trato con este se apercibió del alcance científico de tales problemas (Díaz-Piedrahita, 1992). Caldas hizo perfiles con la distribución altitudinal de distintas plantas, y su proyecto científico contemplaba la realización de un estudio general sobre la distribución de las plantas del Virreinato de Santa Fé (Colmeiro, 1872).

Sin embargo, no puede considerarse que las investigaciones de Clemente y Caldas inauguren una tradición de geografía botánica hispánica, ya que sus trabajos sólo fueron conocidos muchos años después, siendo Colmeiro en ambos casos quien los sacó a la luz pública. Clemente murió en 1827 dejando inacabadas o inéditas varias obras (Colmeiro, 1875), entre ellas la *Tentativa sobre la Liquenología geográfica de Andalucía* (Clemente, 1864), que apareció finalmente en edición de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales preparada por Colmeiro. Entre los materiales de Mutis depositados en el Jardín Botánico, Colmeiro encontró varios documentos de Caldas, que había muerto en 1816 ejecutado por los españoles por su actividad revolucionaria independentista, y consideró del suficiente interés la *Memoria sobre la nivelación de algunas plantas, que se cultivan en las cercanías del Ecuador* (Caldas, 1872), elaborada en 1803, como para reproducirla en el primer volumen de los *Anales de la*

Sociedad Española de Historia Natural, incluyendo un facsímil en cuatro hojas desplegables del perfil dibujado por Caldas con la distribución altitudinal de los cultivos a lo largo de un gran transecto geográfico de los Andes. Se trata pues de precedentes muy claros, sobre todo en el caso de Caldas, pero que no fueron divulgados en el momento de su elaboración.

Es más bien a mediados de siglo cuando la tradición de la geografía botánica se establece en España, en primer lugar a través de los viajeros europeos que recorren la Península herborizando su rica y entonces poco conocida flora. Estos viajeros botánicos se dedican fundamentalmente a una labor florística y taxonómica, pero conocen también las nuevas orientaciones de la geografía botánica y las aplican a la flora y la vegetación ibéricas. Uno de los más famosos es el suizo Édmond Boissier, que viene a España en 1837 y realiza un viaje por Andalucía, fruto del cual es su célebre *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne*, publicado entre 1839 y 1845, en el que se incluyen sus observaciones sobre la variación de la vegetación al ascender a Sierra Nevada (Bellot, 1976). En 1844, visita la Península por primera vez el alemán Moritz Willkomm, oriundo del entonces reino de Sajonia. En este y sucesivos viajes Willkomm realiza un estudio extensivo de la flora hispana que le convertirá en el botánico más destacado de cuantos estudiaron la flora ibérica en el siglo XIX, especialmente a partir de la publicación, entre 1863 y 1880, de su monumental *Prodromus Florae Hispanicae*, un avance de la flora de España que, aunque escrito en colaboración con el danés Johan Lange, fue fundamentalmente obra de Willkomm. El *Prodromus* de Willkomm, junto con su complemento, las *Illustrationes Florae Hispaniae insularumque Balearium*, ha constituido durante mucho tiempo la referencia fundamental para los botánicos en España (Bellot Rodríguez, 1967), y, de hecho, al iniciarse hace unos años la elaboración de una flora ibérica, aún en curso de publicación, seguía siendo la única obra de conjunto disponible (Castroviejo, 1986, p. XIII).

En su primer viaje, que, forzado por circunstancias políticas adversas en su país de origen, duró dos años, y en su segundo viaje de 1850, Willkomm se interesó sobre todo por la particular flora de los enclaves salinos, mucho más abundante y diversa en

España que en la mayor parte de Europa. Willkomm estudió estas plantas en los arenales costeros y en los enclaves salinos del interior, que él denominó "Steppen", o sea, estepas, y sobre ello elaboró una monografía que constituyó su tesis doctoral, *Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation* (Willkomm, 1852), es decir, "Las regiones de costa y de estepa de la Península ibérica y su vegetación". Tanto en la selección del tema, determinado por un tipo especial de hábitat, como en su tratamiento, que se refiere explícitamente a la vegetación más que a la flora, este trabajo temprano de Willkomm se inscribe claramente en el campo de la geografía botánica. La influencia de Willkomm en la historia natural española va a ser muy notable, no sólo en la faceta más conocida que representa el *Prodromus* sino también en el interés por la geografía botánica y, de forma más general, por el estudio científico de la Iberia árida y sus peculiaridades naturales. Quizás sean los Ingenieros de Montes el colectivo que en un primer momento se mostró más receptivo a la incorporación de la geografía botánica a su conjunto de intereses científicos y técnicos. Las concepciones preecológicas de equilibrios naturales y unidad de la naturaleza, en la tradición de la economía de la naturaleza de Linneo, tenían una presencia importante en los planteamientos de los primeros Ingenieros de Montes españoles (Gómez Mendoza, 1992a). Sobre esta base se da la influencia de enfoques más modernos y específicos de la geografía botánica, y en concreto de los trabajos de Willkomm, influencia que acusan los representantes más destacados de las primeras promociones de este colectivo profesional, como Agustín Pascual y Máximo Laguna. Los estudios de campo con orientación aplicada de Laguna (Gómez Mendoza, 1995) son quizás las más interesantes de las aportaciones geograficobotánicas de este grupo. Pascual, por su parte, contribuyó especialmente a difundir las interpretaciones de Willkomm sobre las estepas ibéricas, al reproducir en 1855 buena parte de la monografía que este les había dedicado en el artículo "Sosar" del *Diccionario de Agricultura práctica y Economía rural*, según señala Josefina Gómez Mendoza, quien identifica además el interés que tenía para los Ingenieros de Montes llamar la atención sobre estas tierras yermas que habría que transformar mediante la

acción forestal, o sea, "la justificación que la ciencia de los montes necesitaba ante el tribunal de la opinión" (Gómez Mendoza, 1992a, p. 93). Llegó incluso a crearse una comisión de Ingenieros de Montes para el estudio de las estepas, aunque no llegó a alcanzar resultado alguno.

En el ámbito naturalista universitario la enseñanza de la geografía botánica estuvo presente en el Jardín Botánico de Madrid, que se ocupaba de los estudios botánicos de la Facultad de Ciencias, y donde ya en 1857 se desglosó de la botánica general una asignatura de Fitografía y Geografía Botánica, que pasó a impartir Vicente Cutanda (Colmeiro, 1875), autor de una flora de Madrid que incluía una división botánica en zonas de altitud del área madrileña (Cutanda, 1861). A la muerte de Cutanda en 1866 Miguel Colmeiro acumuló la enseñanza de dicha asignatura (Colmeiro, 1875, p. 321). En su vertiente erudita de historiador y recopilador Colmeiro se preocupó de exhumar los trabajos de geografía botánica antes citados de Clemente y Caldas, e hizo también una divulgación temprana de algunos aspectos teóricos de la geografía botánica europea a través de diversos artículos publicados en la década de 1850, pero él mismo no realizó investigaciones originales en este campo. Las insuficiencias de la concepción que tenía Colmeiro de los estudios de geografía botánica quedan de manifiesto precisamente cuando argumenta su importancia, ya que si llegó a considerar como objetivo fundamental el conocer la "distribución geográfica de las especies, conforme a las diferencias físicas, climatológicas y de altitud", en realidad para él se trataba de "caracterizar por su vegetación las divisiones geográficamente establecidas en la Península, pudiendo preferirse las antiguas por ser mayores y bastante diferentes entre sí, respecto de sus naturales condiciones" (Colmeiro, 1881). Es decir, no se planteaba definir las regiones botánicas en función de su flora y vegetación sino caracterizar desde el punto de vista botánico las regiones políticamente establecidas, aunque al menos prefiriese los antiguos reinos por estar más diferenciados desde el punto de vista físico. Acorde con este planteamiento Colmeiro fue sobre todo un recopilador de citas botánicas, siendo su obra magna la *Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana é Islas Baleares con la distribución*

geográfica de las especies y sus nombres vulgares tanto nacionales como provinciales (Colmeiro, 1885-1889), en la que recogió prolijamente para cada especie las localidades en que había sido citada por otros botánicos, pero sin intentar elaborar ningún tipo de síntesis general ni parcial, ni por tanto una verdadera geografía botánica. Es lo que los propios discípulos de Colmeiro, que sí intentaron abordar esa tarea, criticaron claramente, aun sin mencionarle, cuando se referían a "las largas citas de localidades próximas, y en las mismas ó parecidas circunstancias que fatigaban al lector sin enseñarle nada de la distribución de las especies" (Andrés y Tubilla, 1882, p. 8).

Entre los botánicos catalanes, Antonio Cipriano Costa, que fue su principal exponente en el periodo isabelino e iniciador de una fructífera escuela, tuvo una buena relación científica con Willkomm (Camarasa, 1989b, p. 144). En su *Introducción á la Flora de Cataluña y Catálogo razonado de las plantas observadas en esta región* (Costa, 1864) incluyó una división del territorio catalán en zonas de altitud definidas por la presencia de determinadas especies, basándose sobre todo en las plantas cultivadas (Camarasa, 1984). También influyó Willkomm, a través de una relación científica y personal, en la obra del estudioso de la flora menorquina Juan Joaquín Rodríguez y Femenías (Josep Maria Camarasa, comunicación personal, 1993), y, de modo más indirecto, en los discípulos de Costa que continuaron su obra durante la restauración. Uno de los más destacados, Estanislau Vayreda, insiste en un trabajo de novedades botánicas catalanas (Vayreda y Vila, 1882) en la conveniencia de mejorar el conocimiento de las distribuciones de las plantas y de los factores que las explican, extendiéndose en consideraciones sobre la influencia de la textura y la composición química del suelo y de la exposición, y sobre el posible valor de algunas especies vegetales como indicadoras de determinadas condiciones del medio, con lo que podrían, por ejemplo, "servir de auxiliar a los geólogos". Pero de entre los jóvenes botánicos catalanes de estos años es probablemente Ramón Masferrer, un amigo y compañero de excursiones de Vayreda, quien mayor interés muestre por la geografía botánica.

Médico militar, Masferrer realizó durante su breve vida estudios botánicos en sus diferentes destinos profesionales. De su

localidad natal de Vic dejó un trabajo florístico (Masferrer y Arquimbau, 1877) con una introducción en la que utiliza como marco de referencia general la división botánica regional de Costa, y hace consideraciones biogeográficas sobre el carácter "continental" de la flora estudiada, más similar a la centroeuropea que a la de otras regiones ibéricas. Es interesante notar la importancia que otorga a este tipo de introducción, que subtitula como "nociones preliminares indispensables para este estudio". Durante los años de su estancia en Tenerife traba amistad con el gran naturalista allí afincado Sabin Berthelot, a cuya biblioteca tiene acceso, recorre la isla y asciende al Teide repasando los pisos de vegetación que Humboldt reconociera en 1799 (Masferrer y Arquimbau, 1879, 1881). En lo que pretendía ser un amplio trabajo sobre la flora canaria Masferrer volvió a incluir como partes muy destacadas de su plan de exposición una introducción física y unas consideraciones biogeográficas (Masferrer y Arquimbau, 1880-1881), si bien tales estudios no llegaron a aparecer, ya que de esta obra sólo se publicó la parte correspondiente al catálogo florístico, quedando inconclusa a la temprana muerte del autor, ocurrida en 1884. En los trabajos de Masferrer se manifiesta una actitud similar a la que anima a los botánicos que en los mismos años se agrupan en Madrid en torno a la Sociedad Linneana Matritense. Entre sus intereses científicos la geografía botánica ocupaba un lugar especial. Algunos científicos españoles que se habían destacado a este respecto, como Máximo Laguna y, en cierto sentido, Colmeiro, aparecen relacionados en calidad de maestros o protectores con la Sociedad Linneana Matritense y sus miembros. La diferencia cualitativa de la geografía botánica que propugna este grupo de jóvenes naturalistas estriba en que se trata de un programa de investigación con entidad propia, y no meramente accesoria respecto a una botánica sistemática o general. De ello resulta el intento de elaborar una geografía botánica de la península Ibérica original y empírica, representado por la labor de Tomás Andrés y Tubilla al impulsar la Comisión de Geografía Botánica de la Sociedad Linneana Matritense y por trabajos como los de sus coétaneos Odón de Buen o Pérez Maeso, tal como se explicó con detalle al tratar de estos autores.

También se vió el caso de Blas Lázaro e Ibiza como síntoma del estancamiento de la geografía botánica, que con el paso del tiempo se va convirtiendo más bien en retroceso por falta de actualización, tal como se manifiesta en los discípulos de Lázaro. Uno de los más significativos fue Marcelo Rivas Mateos, que a la muerte de Lázaro en 1921 le sucederá en su Cátedra de Botánica Descriptiva de la Facultad de Farmacia de Madrid. Cuando, al iniciar su carrera científica, Rivas Mateos publica en 1897 la primera parte de un amplio trabajo sobre la flora de Cáceres (Rivas Mateos, 1897-1898-1899), parece otorgar una considerable importancia a las cuestiones de geografía botánica. Sin embargo, un examen de sus resultados revela su corto alcance, ya que se limita fundamentalmente a una división regional basada en rasgos descriptivos generales del clima y la fisonomía de la vegetación, y encuadrada a su vez en la división general de regiones botánicas de la Península publicada poco antes por su maestro (Lázaro é Ibiza, 1895), que es prácticamente la única referencia que cita. Al clasificar descriptivamente las formaciones vegetales, incluye una "estepa de Cáceres", que considera "bien caracterizada" a pesar de no compartir los rasgos de la vegetación halófila que había servido a Willkomm para aplicar la denominación de estepa a determinadas regiones ibéricas.

Será el mismo Willkomm quien, en los últimos años de su vida, reactive el panorama de la geografía botánica de la Península, al publicar un resumen estadístico de la flora que había estudiado en sus primeros trabajos sobre los arenales costeros y estepas ibéricas (Willkomm, 1894) y un estudio general, el *Grundzüge der Pflanzeverbreitung auf der iberischen Halbinsel* (Willkomm, 1896), que constituye "la primera y excelente síntesis del paisaje vegetal de la Península Ibérica" (Sáinz Ollero, 1988). Este trabajo fue el primer volumen de una serie dedicada a la vegetación de todo el mundo, *Die Vegetation der Erde*, dirigida por dos de los autores más influyentes de la geografía botánica de la época, Adolf Engler y Oscar Drude, lo que habla del prestigio científico de Willkomm. Fue publicado póstumamente, ya que Willkomm murió en 1895. La influencia de la obra geograficobotánica de Willkomm se prolonga hasta las primeras décadas del siglo XX. Esta influencia llegó además al conjunto

de los naturalistas españoles y no sólo a los botánicos. Tras él es general la adopción de la etiqueta de estepas para resumir las características naturales de las áreas secas y de vegetación abierta de la Península, como puede verse por ejemplo en trabajos tan aparentemente alejados de la botánica como los del geólogo Calderón, quien se ocupó repetidamente de minerales, formaciones geológicas y otros caracteres peculiares de las "estepas" ibéricas (Calderón, 1885, 1888a, 1889a, 1891). No es de extrañar pues que sean las estepas de Willkomm las que sirvan de eje principal a un proyecto de geografía botánica que aparecerá unos años después. Me refiero a las investigaciones sobre la flora y la vegetación de las estepas españolas de Eduardo Reyes Prósper, cuyos resultados aparecieron a partir de 1910, pero que según su propio testimonio se habían iniciado bastantes años antes.

Eduardo Reyes Prósper, nacido en 1860, pertenecía por su edad a aquella generación de naturalistas de inquietud científica innovadora e inclinación a los temas protoecológicos caracterizada en la referencia a "De Buen, Reyes, Pérez Maeso, García Mercet, Gogorza" (Cazurro, 1921, p. 47) como los más significativos discípulos de Bolívar. Por el contexto parece evidente que esta alusión de Manuel Cazurro se refiere a Eduardo Reyes Prósper, aunque la mención también podría corresponder a su hermano, Ventura Reyes Prósper, que fue naturalista antes de dedicarse, con gran brillantez, a la lógica matemática (Garma Pons, 1983). En todo caso, los dos hermanos Reyes fueron miembros desde 1883 de la Sociedad Española de Historia Natural y también socios numerarios de la Sociedad Linneana Matritense. Su ingreso en esta asociación (González Bueno, 1982) debió producirse igualmente hacia 1883, ya que en 1882 no figuran aún en la última lista de socios publicada (Sociedad Linneana Matritense, 1882). Eduardo Reyes Prósper no participó por tanto en las actividades sobre geografía botánica de esta agrupación, que se desarrollaron hasta la muerte de Andrés y Tubilla en 1882, pero debió de conocer los trabajos realizados y, quizás, tener acceso a los materiales que se habían elaborado. Sea como fuere, sus primeros trabajos sobre cuestiones de geografía botánica no aparecerán hasta una edad ya madura. Hacia 1900 era Jefe de la Sec-

ción de Herbarios del Jardín Botánico de Madrid. Tras la muerte de Colmeiro en 1901, acumula el cargo de Catedrático de Fitografía y Geografía Botánica de la Facultad de Ciencias, que se ejercía en el mismo Jardín. En 1905 se crea por disposición real, y a iniciativa del conde de Retamoso, una comisión encargada del estudio de las estepas (Gómez Mendoza, 1992a, p. 176), de la que Reyes pasó a formar parte como botánico. Pero no es hasta 1910 cuando aparece la primera publicación de Reyes con contenidos de geografía botánica, que es a la vez su primer trabajo importante, *Las Carofitas de España* (E. Reyes Prósper, 1910). Esta monografía, que lleva por significativo subtítulo "Singularmente las que crecen en sus estepas", era fruto, según el autor, de excursiones de herborización, estudios y experimentos de laboratorio que había iniciado hacía "más de dos lustros". Este dato, corroborado por una referencia posterior de Emilio H. del Villar a la "extensa labor extracomisional que el autor venía realizando desde muchos años antes" (Villar, 1916a, p. 127), así como la amistad personal de Reyes con el conde de Retamoso, "desde remota fecha" (E. Reyes Prósper, 1915, p. 10), suscitan la duda sobre el origen de los estudios sobre estepas de Reyes. Resulta difícil saber si se interesó por la geografía botánica de las estepas a raíz de su nombramiento, o si, por el contrario, fue un interés previo de Reyes el que dio origen en primera instancia al proyecto de formar esta comisión.

Las Carofitas de España es una completa monografía morfológica y taxonómica sobre las algas carofitas, un grupo de criptógamas apenas conocido entonces en España, y por ello recibió Reyes calurosos elogios (Castellarnau, 1911). Aquí importa sin embargo el capítulo que incluía sobre el "Estudio fitogeográfico de las carofitas españolas", que, sin ser muy brillante en su concepción y contenido, fundamentalmente de tipo descriptivo, no deja de ofrecer algunos aspectos interesantes en el contexto español, como la realización de experimentos de laboratorio para comprobar la respuesta de las especies a factores ambientales o el mismo hecho de aplicar la geografía botánica a un grupo acuático. Las pequeñas masas de agua, generalmente con tendencia a la salinidad, que salpican las áreas secas del interior peninsular habían sido reconocidas como uno de los rasgos

característicos de las llamadas estepas. Con su estudio Reyes inaugura una tradición de atención específica a los organismos acuáticos de estos medios. Él mismo insiste en que en España las carofitas viven sobre todo "en las lagunas, charcas, pozos, arroyos y ríos de las estepas salinas", y el capítulo de geografía botánica se centra en estas regiones, que son las que ofrecen más particularidades biogeográficas. Reyes nota que algunas especies "les son puramente peculiares", y que es en ellas donde pueden encontrarse, por la extensión y estabilidad de su presencia, "verdaderas formaciones" de carofitas. En un capítulo final, dedicado a los posibles aprovechamientos de las carofitas, Reyes centra igualmente su atención en las estepas, y concluye que las aplicaciones por él sugeridas "harán pensar en otros mayores manantiales de riqueza y actividad, que se encuentran también en las llanuras esteparias, reputadas calumniosamente como estériles". En esta reflexión final Reyes enlaza con lo que podría llamarse el enfoque aplicado del tema de las estepas españolas. Precisamente esta conexión aplicada, y la dimensión de interés nacional de la misma, es lo que le había permitido conseguir el apoyo del Rey. La Comisión Esteparia fue creada gracias a la intercesión de su amigo el conde de Retamoso ante Alfonso XIII, y estaba compuesta, bajo la presidencia del propio conde, por Reyes Prósper como botánico, el Catedrático de Química de la Escuela Central de Artes e Industrias Ramiro Suárez como químico agrícola, que debía analizar "algunas de las tierras y plantas" recogidas por el anterior, y "el ilustrado ingeniero agrónomo del Real Patrimonio" Rafael Janini, encargado de estudiar las aplicaciones forrajeras de tales plantas (E. Reyes Prósper, 1915, p. 10). Con esta fórmula Reyes conseguía no sólo reconocimiento y protección oficial para sus proyectos sino también la posibilidad de contar con colaboradores que ampliaban el alcance de unas investigaciones de las que él era la figura central. La Comisión Esteparia adoptó una vía institucional peculiar, ya que estaba ligada directamente a la corona, y era costeada por las arcas de la Intendencia Real. *Las Carofitas de España* apareció en efecto, lujosamente editado en un excelente papel, "á expensas de la Real Casa", según figura en la cubierta. Reyes lo dedicó a Alfonso XIII.

Todos estos datos ayudan a revisar la cuestión de las motivaciones de Reyes y el origen de la comisión. Es posible que Reyes se propusiera inicialmente hacer un estudio botánico convencional de las carofitas. Como él mismo indica, estas algas tienen en la Península su representación más peculiar en los medios de aguas salinas, que Reyes califica de "esteparios". De ahí quizá surgiera su iniciativa de recabar protección regia para el estudio general de las estepas. Por otra parte, la geografía botánica era evidentemente la disciplina que mejor prestaba el enfoque aplicado que se requería para evaluar los recursos naturales potencialmente aprovechables y las posibilidades de utilización de estas áreas para la agricultura y para la actividad humana en general. Este enfoque proporcionó una justificación plausible y a la postre efectiva para obtener, de forma extraordinaria, un apoyo oficial. Apoyo tanto más valioso en cuanto que los medios materiales para la investigación seguían siendo escasos y que el Jardín Botánico permaneció durante toda la etapa de Reyes bastante al margen de la labor renovadora ejercida desde 1907 por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (González Bueno y Gallardo, 1989).

El tema de las estepas y el punto de vista geograficobotánico se sitúan ya en un lugar plenamente central en su siguiente libro, titulado precisamente *Las estepas de España y su vegetación* (E. Reyes Prósper, 1915). El libro se publicó igualmente "á expensas de la Casa Real" y con las mismas características de cuidada edición que el anterior. En cuanto al contenido, destaca en primer lugar su interés por remitir el conocimiento de las estepas a su fuente original, Willkomm, separando las sucesivas elaboraciones poco originales que sobre el mismo tema habían realizado algunos autores españoles y que, como señala Reyes, apenas habían aportado información novedosa, introduciendo en cambio algunos errores y cierta imprecisión. En segundo lugar, es interesante constatar que Reyes trata de dos tipos de cuestiones que van a ser fundamentales en la interpretación científica de las estepas ibéricas hasta hoy. Una es el planteamiento inicial de Willkomm según el cual las estepas se asocian a condiciones de salinidad, que Reyes acepta en principio, pero que matiza al proponer, como resultado de sus estudios, la existencia de un tipo diferenciado de

"estepas no salinas". La segunda es la consideración de las estepas como formaciones naturales o artificiales, cuestión que no plantea como tal pero que discute indirectamente al admitir la existencia de estepas originadas por la acción del hombre. Introduce además el tipo de observaciones que son relevantes para el debate, es decir, las referentes a las formaciones forestales en su relación con las estepas, tanto sobre dinámicas regresivas de restos de un arbolado antes más extendido como sobre dinámicas colonizadoras de los bosques sobre las estepas. Igualmente introduce el concepto de "formaciones culturales esteparias" para referirse a los cultivos instalados sobre suelos que considera salinos y por tanto esteparios. Junto a observaciones certeras e interpretaciones interesantes, la exposición de Reyes resulta confusa y a veces contradictoria. En general parece aceptar la existencia de estepas naturales, limitadas a los suelos salinos, y de estepas resultado de la acción del hombre en suelos no salinos. El que su definición de estepa se base en las características del suelo, a las que acompañan ciertos rasgos climáticos, y sólo secundariamente en la fisonomía de la vegetación (E. Reyes Prósper, 1915, p. 15), le confiere una mayor solidez desde el punto de vista ecológico. Sin embargo una interpretación abusiva de la extensión de los suelos salinos, que cifra en más de 72,000 kilómetros cuadrados, contribuye a que el resultado general adolezca de una considerable imprecisión. Además, la parte de su estudio dedicada a las "formaciones vegetales esteparias", que podría suponerse de una importancia central dentro del conjunto, resulta bastante vaga y poco informativa, tanto por la carencia de una metodología concreta para caracterizar las formaciones como por el efecto de la citada imprecisión, que le lleva a considerar una gran extensión y variedad de terrenos, con multitud de formas vegetales. De hecho, el grueso del libro está constituido por una descripción geográfica de cada una de las estepas consideradas y por el catálogo florístico de la "vegetación esteparia".

Su aportación más sólida es una primera clasificación general, aunque muy elemental, de los tipos de formaciones vegetales de las estepas, para la que se basa en los grupos taxonómicos dominantes pero dándole una cierta interpretación ecológica. Distingue así las estepas "de salsoláceas y plumbagináceas", que

corresponderían básicamente a las estepas salinas, las estepas "de labiadas" o "tomillares", relacionadas con las alteraciones producidas por el hombre, y las estepas "de graminàceas" o "espartarias", que aparecen intercaladas o en los bordes de las estepas salinas (E. Reyes Prósper, 1915, pp. 15-16). También es interesante su preocupación por documentar las características de los "suelos esteparios", de los que ofrece un buen número de análisis realizados por Ramiro Suárez. Llama la atención también la amplitud de aspectos tratados en el libro, que trasciende lo botánico para incluir información geográfica sobre los ríos y humedales salinos, etnográfica sobre los pobladores de las estepas y económica sobre aspectos aplicados, si bien estos últimos respondían a la justificación de su trabajo según el planteamiento de la comisión esteparia. El proyecto investigador de Reyes sobre las estepas y la formación de la comisión esteparia suponen pues un primer intento de institucionalización y especialización científica en el campo de la geografía botánica, con contenidos ya muy próximos a la ecología vegetal modernamente entendida. Se trató de una iniciativa bastante aislada del marco institucional científico del momento, ya que la actividad de Reyes parece desligada de la del propio Jardín Botánico al que pertenecía, y que tuvo una vida lánguida durante esos años, o de la Sociedad Española de Historia Natural de la que era miembro. En ocasiones alude a su "laboratorio particular" (E. Reyes Prósper, 1915, p. 10). A este aislamiento puede achacarse el que ni la comisión esteparia ni el trabajo de Reyes tuvieran continuidad directa. Ahora bien, habrá una continuidad indirecta con los primeros desarrollos que tendría la ecología vegetal propiamente dicha en España a través de Emilio H. del Villar, como se verá al analizar la obra de este autor. Eduardo Reyes Prósper murió en 1921, habiendo ocupado en los últimos años de su vida la dirección del Jardín Botánico de Madrid, tras el fallecimiento en 1919 de su anterior Director, Apolinar Federico Gredilla (E. Reyes Prósper, 1920).

Durante los primeros años del siglo XX hubo otros investigadores que se aproximaron a la geografía botánica. Es el caso de Juan Dantín Cereceda, también con las estepas como tema de interés, quien publicó una caracterización de la "flora esteparia"

de los alrededores de Albacete (Dantín Cereceda, 1912a). Desde su formación de naturalista Dantín retendría su interés por las estepas y por los aspectos biogeográficos en su posterior dedicación a la geografía. De hecho, en la fecha en que apareció el citado artículo Dantín había elaborado ya su *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica* (Dantín Cereceda, 1912b), del que se hablará luego, donde incluyó resúmenes biogeográficos y concretamente un capítulo sobre "Fitogeografía", si bien escasamente original y tomado fundamentalmente de Lázaro, mientras que Willkomm no aparece entre las fuentes de información directas que cita en su bibliografía.

También el máximo representante de la botánica catalana de la primera mitad de este siglo, Pius Font i Quer, mostró interés por la geografía botánica en sus primeras investigaciones, que plasmó en su estudio de la vegetación de la comarca catalana de Bages (Font Quer, 1914), que constituyó su tesis doctoral. Aunque posteriormente la botánica sistemática absorbió el grueso de su actividad científica, Font mantuvo su interés por el conocimiento geográfico y ecológico de la vegetación, como muestra el apoyo que dispensó a algunas iniciativas para desarrollar estos estudios en Cataluña, incluyendo la contratación de Emilio H. del Villar (Camarasa, 1984).

La zoogeografía

La preocupación científica por la distribución de los animales y sus relaciones con el medio no alcanzó en España una presencia comparable a la que tuvo la geografía botánica. Ello no se debió a un atraso de las disciplinas zoológicas respecto a las botánicas. Puede decirse que fue más bien al contrario y que la labor de los zoólogos españoles resultó mucho más efectiva en el desarrollo y la actualización de su campo de conocimiento que la de los botánicos. Pero en el panorama internacional no había una zoogeografía bien establecida que, como la geografía botánica, pudiera servir de modelo a los investigadores españoles. No es este lugar para analizar el desfase entre la biogeografía de los animales y la de las plantas, que como seres fijos y asociados a un

medio muy determinado han sido un objeto de estudio mucho más obvio y asequible a los enfoques geográficos. En todo caso, en la zoología de la segunda mitad del XIX en España los trabajos de revisión sistemática o recopilación faunística raramente contaron con una interpretación zoogeográfica digna de ese nombre. Faltaban sin duda datos suficientes para abordar trabajos sólidos. Faltaba también una tradición científica y, probablemente, una suficiente formación teórica. Hay algunas excepciones, incluso en fechas relativamente tempranas. Así, Pascual Pastor publicó en 1859 unos *Apuntes sobre la fauna asturiana bajo su aspecto científico e industrial* (Pastor y López, 1859), que si bien no son de gran valor desde el punto de vista zoológico, o quizá precisamente por eso, muestran una notable inquietud teórica por establecer los rasgos que caracterizan regionalmente la fauna y sus relaciones con el medio natural. Pastor observa que muchas de las especies que ha encontrado en Asturias son comunes con el resto de la Península y subraya que lo que caracteriza la fauna de una región no es su composición específica, sino el "número relativo de individuos, su modo de funcionar y la ausencia de otros". Después trata de algunos aspectos de "las relaciones de esta fauna con la meteorología, la geológia y el estado civil", y concluye que la "*disposicion geográfica-geológica de un pais, su estado social é individual, su meteorológia y su vegetacion, etc., se pueden deducir del conocimiento de la fauna, por estar estrechamente ligados; y vice-versa*". La singularidad del enfoque científico del estudio de Pastor puede relacionarse probablemente con la metodología y los planteamientos de las topografías médicas que florecieron en el pasado siglo y de las que Pastor, que estudió medicina antes que ciencias naturales, fue uno de sus cultivadores (Riera, 1987).

La labor hecha en años posteriores por los zoólogos especializados incluye algunas caracterizaciones zoogeográficas, pero, incluso en los grupos comparativamente bien conocidos, estas son de escaso detalle y apenas profundizan en los fenómenos implicados en la distribución de los animales. Conviene distinguir en primer lugar los enfoques preecológicos que responden a la pervivencia de la visión providencialista, en la que la repartición de los organismos y sus relaciones no son sino el reflejo de un

orden divino, que se contrapone explícitamente con las pretensiones explicativas del evolucionismo. Un ejemplo de estas posturas lo proporciona Jerónimo Macho Velado y su estudio de los moluscos de agua dulce de Galicia, que se abre con la afirmación de que la "posición de un país, la distribución de sus aguas, los terrenos que surcan y las plantas que en ellos viven influyen poderosamente en el número de especies y variedades de los moluscos que las habitan" (Macho Velado, 1878). Pero todo ello como resultado de una "armonía" en las "relaciones de todos los seres creados" dispuesta por "los fines de la Providencia", que se opone al "fatalismo darwinista". Dentro de las limitaciones de su marco teórico Macho Velado hace observaciones de interés sobre la distribución de las especies respecto de unidades territoriales naturales, como las cuencas, y sobre la presencia o ausencia de moluscos en función de ciertas características limitantes de las aguas, como la baja temperatura o la desecación estival. En un trabajo posterior aplica los mismos planteamientos a unas consideraciones generales sobre la fauna gallega (Macho Velado, 1893). Allí relaciona el conjunto de las especies y las condiciones del medio como parte del "círculo biológico". Y es que para Macho Velado la naturaleza es "la parte visible de la divinidad".

Obviamente, es en el marco teórico darwinista donde los estudios biogeográficos van a adquirir su mayor desarrollo. Ya se vio la postura de Bolívar, que introdujo observaciones sobre hábitat y distribución en su gran trabajo taxonómico sobre los ortópteros (Bolívar, 1876-1877-1878) y dedicó alguna nota a aspectos de este tipo (Bolívar, 1887). Pero, a la postre, fueron pocos los naturalistas que abordaron interpretaciones concretas con datos empíricos producto de sus investigaciones. Casos interesantes en este sentido fueron los ya comentados de Odón de Buen o José Gogorza en sus trabajos zoológicos juveniles. Como enfoque específicamente zoogeográfico destaca sobre todo en estos años la labor de Eduardo Boscá, zoólogo de la generación de Bolívar que, por dedicarse al estudio de los anfibios y reptiles, un grupo comparativamente reducido en especies, aunque hasta entonces muy mal conocido en España, pudo ensayar la elaboración de una síntesis zoogeográfica general. Nacido en Valencia en 1843, Boscá era algo mayor que sus amigos Bolívar, Calderón

o Quiroga, pero se le puede considerar del grupo generacional de estos, con los que participó en la iniciativa del Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales (Cazurro, 1921, p. 21) y en la Sociedad Española de Historia Natural como socio de primera hora. Boscá acumuló una gran experiencia sobre el hábitat y la historia de vida de los anfibios y reptiles ibéricos mientras desarrollaba una notable labor de revisión faunística y taxonómica de ambos grupos, que supuso una completa puesta al día del conocimiento herpetológico de la Península y que tardaría mucho en ser superada (E. Boscá, 1877a, 1881a). Su trabajo en herpetología, realizado con gran tesón en medio de dificultades económicas y laborales (E. Boscá, 1877b), se interrumpió paradójicamente cuando obtuvo una mejora y una estabilidad de su estatus profesional al ser nombrado Catedrático de Historia Natural y Director del Jardín Botánico de la Universidad de Valencia. Poco antes, sin embargo, había dejado constancia de su preocupación por elaborar la información disponible desde un punto de vista biogeográfico en un trabajo de revisión general sobre la herpetofauna ibérica (E. Boscá, 1881a). Boscá incluyó en este trabajo un mapa de la distribución peninsular de las citas herpetológicas conocidas hasta entonces, y una delimitación de dos grandes regiones zoogeográficas, una atlántica o centroeuropea y otra mediterránea o norteafricana, coincidentes básicamente en su concepto con las interpretaciones biogeográficas que posteriormente se han hecho de la Península, si bien con diferencias en su demarcación concreta, achacables a los grandes vacíos de información entonces existentes. El interés por ir más allá de la mera corología descriptiva, tratando de extraer conclusiones sobre las causas que explican la distribución de los animales, aparece también en los trabajos de Boscá, como por ejemplo en sus observaciones sobre las poblaciones de lagartijas de los islotes baleares, donde comprueba el cumplimiento de "la ley zoológica, que asegura el que son mucho más pobres en especies las faunas de las islas en general que las faunas correspondientes a los continentes" (E. Boscá, 1881b). Aunque hacia el final de su vida Boscá reanudó la dedicación a la herpetología (E. Boscá, 1916) y se planteó incluso elaborar el volumen correspondiente para la *Fauna Ibérica* que estaba editando el Museo de Ciencias Naturales, apenas pudo

añadir a su labor anterior algunos trabajos puntuales antes de morir en 1924.

La profundización en la interpretación biogeográfica que persiguió Boscá no fue en modo alguno la norma entre los por otra parte escasos trabajos zoogeográficos del momento. Incluso refiriéndose a grupos comparativamente bien conocidos, como era el caso de las aves (V. de los Reyes y Prósper, 1886) o los ortópteros (Cazurro, 1888), los resultados arrojados por tales investigaciones eran muy superficiales y sin apenas contenido ecológico. Quizá el estudio ornitológico de Ventura de los Reyes Prósper, que, al igual que su hermano Eduardo, perteneció a la Sociedad Linneana Matritense y conoció por tanto los proyectos biogeográficos de esta asociación, fue algo más completo, ya que en él se distinguen seis regiones, amoldándose en parte al esquema botánico de Andrés y Tubilla, y se dan indicaciones sobre hábitats significativos en algunas de ellas (V. de los Reyes y Prósper, 1886).

También en la zoología del ámbito científico catalán se detecta en esos años un aumento de interés por los aspectos biogeográficos, igual que, según se vio, se daba en la botánica. Caso evidente es el de Vayreda, ya citado como autor en el campo de la geografía botánica, que publicó una *Fauna ornitológica de la provincia de Gerona* (Vayreda y Vila, 1883) con división de regiones ornitológicas y descripciones del hábitat de las especies. Destaca también la obra malacológica de Joaquín Mariano Salvañá por la importancia que en ella se otorga a las relaciones de dependencia de los organismos con su medio. Sus trabajos faunísticos sobre moluscos, como los que dedica a Vallvidrera y la comarca de Olot (Salvañá, 1884, 1888), van precedidos de una introducción sobre las características del área de estudio. En su estudio sobre Olot Salvañá aplica además la experimentación para mostrar cómo la exposición a diferentes condiciones ambientales produce variaciones morfológicas en las especies. Esto le sirve a su vez para criticar con razón los excesos de los malacólogos de la época, que describían multitud de especies nuevas basándose en mínimas diferencias de la forma de la concha. Teniendo en cuenta el momento en que se realizaron, las investigaciones de Salvañá han sido consideradas dentro de la

malacología catalana como las que mejor integran el estudio del medio en esta especialidad zoológica, a pesar de que, como la mayoría de los naturalistas catalanes, sus posiciones respecto al evolucionismo eran más bien conservadoras (Altaba y Travesset, 1985).

En cualquier caso, no hubo tampoco en el campo de la zoogeografía una continuidad significativa de las preocupaciones protoecológicas que se originaron en torno a 1880 al calor de la renovación teórica y generacional de la historia natural. Acabó dominando un panorama de estudios zoológicos donde los datos corológicos, que sí eran considerados interesantes, apenas recibían interpretación biogeográfica o ecológica. Los ejemplos en contrario existen, pero aparecen aislados en el tiempo y referidos a distintos grupos. Entre ellos pueden citarse las observaciones contenidas en un trabajo primerizo del infatigable Manuel Martínez de la Escalera, cuya labor se decantó luego definitivamente por la sistemática. Se trata de un artículo, presentado en 1898 pero publicado algo más tarde, de revisión faunística y taxonómica de un grupo de coleópteros cavernícolas en España (Martínez de la Escalera, 1900), en el que se hace una serie de reflexiones de notable agudeza ecológica sobre las peculiaridades de la distribución de especies que sólo habitan en cuevas, considerando factores explicativos de tipo tanto ambiental como biogeográfico, y procesos evolutivos de especiación asimilables a un modelo insular. Pero el asentamiento teórico de los contenidos de la zoogeografía, que aparecen puntualmente reseñados en los manuales de zoología y dan lugar a consideraciones más o menos vagas en los capítulos introductorios de muchos estudios, no modifica su papel complementario, casi decorativo, respecto a la investigación taxonómica. Los investigadores que inician su actividad en los años del cambio de siglo reproducen el mismo modelo, como Emilio Fernández Galiano, cuyos *Datos para el conocimiento de la distribución geográfica de los arácnidos en España* (E. Fernández Galiano, 1910) consisten, a pesar del título, en una revisión faunística a la que se añade un apartado final de consideraciones biogeográficas muy limitadas. Del mismo modo, los trabajos sobre mamíferos de Ángel Cabrera, otro importante zoólogo que se inicia por entonces a la investiga-

ción, incluyen referencias a las áreas de distribución, pero ello no es sino el resultado de su trabajo taxonómico. En el caso de Cabrera hay sin embargo una interacción entre investigación taxonómica y biogeográfica que aporta algunas novedades. Cabrera revisó las especies de mamíferos ibéricos y separó morfológicamente formas de categoría subespecífica o varietal que ocupaban áreas de distribución diferenciadas. Esto le llevó a interesarse por una caracterización de los "distritos zoogeográficos" de la Península, basada en la presencia o ausencia de estas formas, que incluyó en su gran obra de síntesis sobre los mamíferos ibéricos (Cabrera [Latorre], 1914).

En Cataluña otros zoólogos añaden la preocupación biogeográfica y ecológica a sus estudios taxonómicos, como el alemán Fritz Haas en sus investigaciones sobre los moluscos de Cataluña, de los que se hablará al tratar de la biología de las aguas continentales. Un dato que puede parecer anecdótico pero que no deja de ser significativo es que en una obra del zoólogo Josep Maluquer, su monografía de 1915 *Amfineures de Catalunya*, aparece tempranamente en España la palabra "ecología", en este caso en lengua catalana. Maluquer dedica un pequeño apartado de su trabajo a "Biología i ecología" de este grupo de invertebrados marinos, en el que examina la distribución de las especies según tipos de hábitat (Maluquer, 1915).

De todos estos ensayos biogeográficos el que finalmente resulta más operativo, aunque aparentemente tenga un alcance muy limitado por estar referido a un sólo grupo y además de pocas especies, es el de Ángel Cabrera con su regionalización faunística para los mamíferos, por ser la primera interpretación zoogeográfica de la Península basada en un conocimiento fiable y de primera mano del grupo utilizado. Este conocimiento, debido en gran parte al propio Cabrera, contrastaba con las limitaciones de anteriores ensayos, cuyos autores solían quejarse de la insuficiencia de los datos faunísticos que manejaban. Así, no es de extrañar que, por ejemplo, Francisco de las Barras de Aragón, al abordar una caracterización de Andalucía "como región natural", utilice exclusivamente la regionalización de Cabrera en la parte zoogeográfica (Barras de Aragón, 1916). Otra propuesta paralela a la de Cabrera e interesante, en este caso por su afán de generalidad, es

la que hace Juan Dantín Cereceda en su obra de contenido geográfico más amplio, *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica* (Dantín Cereceda, 1912b), que incluye una propuesta de regiones zoogeográficas de la Península e incluso un mapa de las mismas. Dantín explica que se ha basado sobre todo en los trabajos disponibles sobre aves, refiriéndose al de Ventura de los Reyes Prósper, y mamíferos, citando varios de los de Cabrera anteriores a su síntesis. No es pues de extrañar que las divisiones de Dantín y Cabrera coincidan bastante. Dantín señala además la división fundamental, ya encontrada por Boscá al estudiar los anfibios y reptiles, entre dos faunas, una "*de la región templada de los bosques*" en la franja septentrional, y otra "*mediterránea*" en el resto de la Península, que asimila con "los lugares descubiertos o esteparios" (Dantín Cereceda, 1912b, p. 253). Diez años después Dantín vuelve a resumir la biogeografía de la Península en la parte introductoria de su *Ensayo acerca de las regiones naturales de España* (Dantín Cereceda, 1922). El apartado sobre zoogeografía tiene como novedad el haber utilizado, además de las aves y los mamíferos, un grupo de invertebrados, concretamentente los ortópteros. El alto nivel de conocimiento que Bolívar había logrado sobre los ortópteros ibéricos, aunque no hubiese abordado un estudio biogeográfico propiamente dicho, le permite a Dantín utilizar sus datos para reforzar su propia interpretación zoogeográfica de la Península. En esta ocasión no entra en una división regional, ya que el resto del libro se ocupa precisamente de las "regiones naturales" en general, e incide sobre todo en la caracterización de los dos grandes tipos de la fauna ibérica, la "*fauna de bosques* y de *pradera*" norteña y la "*fauna esteparia*", concepto este que extiende explícitamente a los bosques mediterráneos (Dantín Cereceda, 1922, p. 42).

Los trabajos de Cabrera y Dantín marcan unos años en los que se refuerza el interés por la zoogeografía entre los naturalistas españoles y se consolida un primer modelo para la interpretación general de la Península. Los aspectos zoogeográficos y en parte los ecológicos aparecen con más claridad en los textos zoológicos generales. Así, por ejemplo, Antimo Boscá, hijo de Eduardo Boscá y naturalista como él, abre su libro sobre la fauna valenciana (A. Boscá Seytre, 1916) con un capítulo sobre "El

medio-ambiente regional valenciano y sus límites naturales". Durante las décadas de 1920 y 1930 los capítulos sobre zoogeografía y ecología casi nunca faltan en las obras de alta divulgación que proliferan entre los zoólogos españoles (Cabrera [Latorre], 1922, García del Cid, 1928, E. Rioja, 1929, Lozano Rey, 1931). Pero, aun con estos avances, la zoogeografía sigue sin ser apenas objeto de investigaciones específicas, ni mucho menos aparecen intentos de especialización e institucionalización como los que se dan en disciplinas relacionadas. Observaciones rutinarias hechas por naturalistas no especializados, como las que publica Ismael del Pan sobre unas formas de caracoles terrestres (Pan, 1921), resultan indicativas de una situación de estancamiento. Los síntomas de que la zoogeografía comienza a emerger como campo de investigación con entidad propia, superando el carácter de mero corolario a los estudios de revisión taxonómica, no llegarán hasta la década de 1930.

Mientras tanto, los contenidos ecológicos y zoogeográficos van apareciendo también en la investigación aplicada, tanto agronómica como forestal, donde sí hay una cierta dinámica de especialización e institucionalización. Son fundamentalmente los aspectos fitosanitarios que afectan a la entomología aplicada. Un primer y efímero precedente en este sentido fue la Comisión Permanente para el Estudio Entomológico de España, cuya creación gestionó Bolívar en 1887 (Cazurro, 1921, pp. 63-65) como un claro intento de buscar vías de desarrollo aplicado a la entomología, asociándose para ello a los Ingenieros de Montes Carlos Mazarredo y Máximo Laguna, que figuró como Presidente (Bolívar, 1922, p. 66). Más tarde, la primera realización institucional consolidada corresponde al Laboratorio de la Fauna Forestal Española creado por el también Ingeniero de Montes Manuel Aulló en Madrid en 1918. Este centro se dedicó principalmente a cuestiones de plagas forestales, editando desde 1923 una *Revista de Fitopatología*, para ampliar en 1927 sus objetivos a la acuicultura y la pesca continentales. Pasó entonces a denominarse Laboratorio de la Fauna Forestal, Piscicultura y Ornitología, de cuya *Revista de Biología Forestal y Limnología* apareció el primer número en 1929. El Laboratorio se había integrado, aun manteniendo su individualidad, en el Instituto Nacional de Investiga-

ciones y Experiencias Agronómicas y Forestales, al crearse este en 1926. En 1931 quedó refundido en la parte forestal de este centro, que se llamó Instituto Forestal de Investigación, y, desde 1932, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. En el ámbito de la ingeniería agronómica pueden mencionarse en esta etapa en Madrid la Estación de Fitopatología Agrícola y la Estación Agronómica Central.

La difusa presencia de la zoogeografía en todo el período del cambio de siglo no dará paso a una situación de mayor diferenciación como campo de estudio hasta el umbral de la década de 1930 (Sanz Herráiz, 1992b). Es en esos años inmediatamente anteriores a la guerra cuando, brevemente, la zoogeografía parece por primera vez constituirse como un objeto autónomo y una dedicación especializada entre algunos naturalistas. Se trata de trabajos como los de Enrique Álvarez López, que estudia la biogeografía histórica de los anfibios y reptiles ibéricos y caracteriza sus grupos desde este punto de vista, o los de Eugenio Morales Agacino, que dedica su atención a los mamíferos e incorpora consideraciones ecológicas. Álvarez López elaboró una división de la Península en "distritos zoogeográficos" basada en criterios históricos sobre el origen y dispersión de la herpetofauna (Álvarez López, 1929, 1934), sin incluir apenas aspectos ecológicos. A pesar de ello cita y muestra conocer la fundamental *Animal Ecology*, publicada por Charles Elton en 1927, a la que se reconoce un carácter fundacional de la ecología animal (Kingsland, 1985, Crowcroft, 1991). La influencia de la ecología es mucho más neta en el joven Morales Agacino, que apenas contaba veinte años de edad cuando insistía en la importancia del estudio del "aspecto ecológico" de la fauna (Morales Agacino, 1934). Precisamente la consideración de las "residencias ecológicas" de los mamíferos ibéricos le lleva a revisar críticamente la propuesta de regionalización que hiciera Cabrera, corrigiéndola mediante la sustitución del criterio casi exclusivamente faunístico por otro atento a algunos factores ecológicos (Morales Agacino, 1937). También los trabajos de Augusto Gil Lletget sobre alimentación de aves apuntan en estos años hacia la ecología animal como campo de estudio diferenciado. Este ornitólogo analizó el contenido de numerosos estómagos de aves silvestres (Gil, 1927, 1928), y ela-

boró a partir de sus resultados algunas consideraciones teóricas preliminares sobre los espectros alimenticios de las diferentes especies, su variación temporal y otros problemas ecológicos (Gil Lletget, 1929, 1932).

La biología marina

El estudio biológico del océano se diferencia tempranamente, tanto en España como en otros países, por su estrecha asociación a un modelo institucional particular, las estaciones costeras. A la primera de las españolas, la Estación de Biología Marítima de Santander, ya se han hecho repetidas referencias en este capítulo por su importancia como síntoma y a la vez como agente de la modernización de las ciencias naturales. Trataré ahora tan sólo de bosquejar los rasgos principales del desarrollo de la oceanografía, especialmente en lo referido a sus aspectos biológicos, y su proceso de institucionalización.

La fundación de la Estación santanderina en 1886 marca una diferencia importante respecto a las demás disciplinas de potencial orientación ecológica, que carecieron de estructuras institucionales hasta mucho más tarde. Sin embargo, al igual que estas, la oceanografía experimenta un punto de inflexión en su desarrollo en la segunda década del siglo XX, con el importante refuerzo institucional que supuso la creación en 1914 del Instituto Español de Oceanografía. Además, es en ese momento cuando la oceanografía toma carta de naturaleza como tal en España, pues hasta entonces el planteamiento era más bien el de una biología marina resultante de aplicar al medio oceánico y sus organismos estudios de fisiología, botánica, o zoología. Hay también en este periodo inicial de los estudios marinos en España conexiones interesantes con sus homólogos sobre las aguas continentales, como se verá más adelante.

Antes de que se estableciese la Estación de Santander el estudio de los recursos pesqueros y la posible implantación de técnicas de acuicultura que ya existían en otros países habían sido origen de algunas comisiones oficiales, como la realizada por Graells en su *Exploración científica de las costas del departa-*

mento marítimo del Ferrol, verificada de orden del Almirantazgo en el verano de 1869 (Graells, 1870), quien redactó además, también por encargo oficial, un *Manual práctico de Piscicultura* y luego un *Manual de Aqüicultura* (Graells, 1864, 1867). De hecho Graells llegó a proponer el establecimiento de un centro en la bahía de Roses orientado a la experimentación y el desarrollo de la acuicultura, y muy distinto por tanto del proyecto que impulsaría después González de Linares en Santander. Curiosamente, Graells, "no habiéndolo conseguido en su época, hizo oposición ahora, desde su cargo de Senador, al establecimiento de la proyectada estación de Biología marina" de González de Linares (Cazurro, 1921, p. 68).

Augusto González de Linares, fundador y primer Director de la Estación de Biología Marítima de Santander (Calderón, 1904, Madariaga de la Campa, 1972, 1988, Faus Sevilla, 1986), había nacido en la localidad santanderina de Valle de Cabuérniga en 1845, y era coetáneo de su amigo el químico Laureano Calderón, y pocos años mayor que naturalistas como Salvador Calderón, hermano del anterior, Ignacio Bolívar y Francisco Quiroga, con los que estuvo muy relacionado. En 1872 obtuvo la Cátedra de Historia Natural de la Universidad de Santiago, donde se distinguió por su defensa pionera de las concepciones evolucionistas. Nada más producirse la restauración borbónica, en 1875, protagonizó junto a Laureano Calderón, también profesor en Santiago, la protesta en favor de la libertad de cátedra que desencadenó la llamada segunda cuestión universitaria, de la que resultó la fundación en 1876 de la Institución Libre de Enseñanza, obra de Giner al frente de varios profesores expulsados, entre ellos su amigo y discípulo González de Linares (Jiménez-Landi Martínez, 1973, pp. 431-447). Tras ejercer la enseñanza durante algún tiempo en la Institución, realiza junto con Salvador Calderón viajes de estudio por centros científicos europeos. En 1880 está en Italia y en Francia, y visita la estación de Nápoles y otros centros costeros. Aunque es repuesto en sus derechos académicos en 1881 y detenta cátedra algunos años en la Universidad de Valladolid, continúa sus viajes al extranjero e inicia la exploración de las costas españolas, en parte con comisiones oficiales que recibe entre 1881 y 1884, pues ya ha concebido el proyecto al que dedi-

caría el resto de su labor científica, la creación de una estación costera de biología marina. Su objetivo se consiguió en 1886, tras gestiones a las que cooperaron Giner y Bolívar (Cazurro, 1921, p. 67). En 1887 fueron nombrados por concurso González de Linares como Director de la Estación y José Rioja como Ayudante (J. Rioja y Martín, 1906). El funcionamiento efectivo del centro no se produciría sin embargo hasta 1890, estableciéndose su sede definitiva en Santander. En el ínterin González de Linares es comisionado oficialmente para estudiar el funcionamiento de la estación de Nápoles y para realizar un viaje de estudio por las costas españolas. Fruto de este recorrido, en el que le acompaña Rioja, fue una memoria con resultados y consideraciones que apoyaban la conveniencia de fijar la sede de la Estación en Santander. Otros naturalistas se preocupan en esos años por el fomento de los estudios de biología marina en España, especialmente Bolívar, que publicó un trabajo explicando los métodos de recolección empleados en los estudios oceanográficos del príncipe Alberto de Mónaco (Bolívar, 1891), el cual fue nombrado socio protector por la Sociedad Española de Historia Natural en 1899. Paralelamente, González de Linares, tras "laboriosas gestiones" (Calderón, 1904), consigue que se establezcan tres pensiones sostenidas por los Ministerios de Marina, Fomento y Ultramar respectivamente, para enviar a jóvenes científicos y oficiales de la Armada a conocer las técnicas de la biología marina en Nápoles. De este programa fue beneficiario en primer término Rioja, como ayudante de la Estación, pero además permitió que todo un grupo de jóvenes naturalistas tomara contacto con un centro científico de vanguardia, constituyendo un significativo precedente de la actividad que más tarde desarrollaría la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. En 1901, con la reforma del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, la Estación pasó a depender de este, con la categoría de Sección. Tanto el Museo como la Estación quedaron, como otros centros, bajo la tutela de la Junta para Ampliación de Estudios cuando esta fue creada en 1907.

Pero, en rigor, no puede decirse que los trabajos oceanográficos en un sentido moderno comenzaran con la puesta en funcionamiento de la Estación de Santander. No sólo es que los proble-

mas presupuestarios y administrativos limitaran sus posibilidades durante toda su primera etapa. Atendiendo a los propios objetivos del centro según el decreto fundacional, a saber, el estudio y la enseñanza de la "flora" y la "fauna" marinas, la formación de "colecciones científicas" de estos seres para los museos, y el "desarrollo de las industrias marítimas" (J. Rioja y Martín, 1906), parece que se trataba más bien de una prolongación de la historia natural convencional, aplicada al medio marino, mezclada con el moderado interés que mostraba la administración por fomentar el aprovechamiento económico de los recursos del mar. Por su parte, los intereses científicos de González de Linares se centraban más bien en las investigaciones de biología experimental, como orientación más innovadora dentro de las ciencias naturales, incluyendo las técnicas histológicas, fisiológicas y embriológicas que, aunque no eran exclusivas de la biología marina, habían encontrado en centros como el de Nápoles un marco institucional adecuado, que González de Linares trataba de imitar. El resultado de este conjunto de factores en parte contradictorios fue una actividad investigadora meritoria pero limitada en sus resultados por parte de González de Linares y Rioja. Se centraron sobre todo en la fauna de invertebrados del litoral cántabro, pero, hasta la muerte de Linares en 1904, los datos que pudieran recoger no llegaron a plasmarse en publicaciones importantes. En la época de las grandes exploraciones oceanográficas, la Estación de Santander, que apenas podía recurrir a pequeñas embarcaciones, se limitó a la zoología de los grupos marinos más accesibles para su estudio desde la costa. Fue su papel en la formación de investigadores, especialmente en técnicas relacionadas con el estudio de invertebrados marinos, el de mayor trascendencia en su primera etapa. Tal papel lo ejerció eficazmente gracias a un sistema de pensiones para estancias de estudio en la propia Estación, generalmente de jóvenes naturalistas, a las que hay que sumar las visitas que, por su cuenta, realizaron diversos investigadores para hacer trabajos concretos. Resultado indirecto de la Estación fue además el ya citado envío de pensionados a Nápoles. Uno de estos pensionados, Joaquín Borja, que fue el primero de los oficiales enviados por la Armada, dio lugar a un nuevo foco institucional de estudios marinos, ya que fue nom-

brado Director de una Escuela de Zoología Marina o Museo Oceanográfico que el Ministerio de Marina estableció en un viejo cañonero, de nombre Cocodrilo, anclado en el puerto de Barcelona.

Mientras tanto, Odón de Buen, cuyas inquietudes científicas le habían llevado a obtener en 1899 la Cátedra de Historia Natural de la Universidad de Barcelona, había establecido desde Cataluña un fructífero contacto con un centro costero francés, el Laboratoire Aragó, fundado en 1882 por Henri de Lacaze-Duthiers en Banyuls-sur-Mer, a pocos kilómetros de la frontera. El interés de Odón de Buen por la biología marina se había despertado probablemente al visitar otra estación costera francesa, la de Villefranche, que tuvo oportunidad de conocer en 1886, el mismo año en que se creaba la Estación de Santander, cuando participó, comisionado como naturalista, en un viaje de instrucción de guardiamarinas de la fragata Blanca. La relación de Buen con el centro dirigido por Lacaze-Duthiers (Bujosa Homar, 1994) proporcionó a sus alumnos barceloneses la posibilidad de realizar prácticas en este centro, al que acudieron regularmente desde 1893. En 1903 y 1904 Buen y sus alumnos participaron incluso en campañas oceanográficas a bordo del barco del Laboratoire Aragó, el vapor Roland, en las que estudiaron el litoral catalán y balear. En 1906, tras intensas gestiones, Odón de Buen, que fue también hombre político, senador y concejal, consiguió la creación de un laboratorio de biología marina en Portopí, en Mallorca, siendo Ministro de Instrucción Pública Amalio Gimeno, el mismo bajo cuyo mandato se crearía al año siguiente la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. El Laboratorio de Portopí se inauguró en 1908 con el nombre oficial de Laboratorio Biológico-Marino de Baleares y con Odón de Buen como Director y José Fuset como Ayudante (Sánchez, 1908). Según la referencia que proporciona la enciclopedia Espasa, redactada probablemente por el mismo Odón de Buen, este Laboratorio significó "el comienzo de una nueva era en el desenvolvimiento de la Oceanografía y de la Biología marina" en España (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1923).

La idea de Odón de Buen era conseguir una nueva base insti-

tucional para los estudios marinos, con él al frente, planteados como una moderna oceanografía que integrase los estudios físicos y biológicos del mar y atendiese especialmente a las cuestiones de interés pesquero. Con la habilidad que demostró como hombre público y político, quería también conectarse a las organizaciones y programas internacionales que ya por entonces habían creado las instituciones oceanográficas de numerosos países. Su éxito implicó una cierta competencia con proyectos alternativos, basados en estructuras y orientaciones más tradicionales dentro de la comunidad de naturalistas. Al parecer, Bolívar ya había hecho gestiones en 1903 para establecer un laboratorio costero en las Baleares sin llegar a conseguirlo. Cuando Odón de Buen logró materializar esta posibilidad creó un conflicto con el Museo de Ciencias Naturales, que dirigía Bolívar. Orgánicamente el Laboratorio de Portopí dependía del Museo, pero su creación absorbió los presupuestos inicialmente destinados a otro laboratorio costero que, mientras tanto, había proyectado Bolívar, esta vez en Mogador, en la costa marroquí, en relación con los proyectos de exploración e investigación naturalista del norte de Africa, potenciados entonces por el Museo y la Sociedad Española de Historia Natural. Esta iniciativa se había concretado siendo Ministro de Instrucción Pública Manuel de Allendesalazar, que mantuvo siempre buenas relaciones con Bolívar y su entorno (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1923). Se dispuso la creación de un laboratorio en Mogador y se hicieron incluso los nombramientos de Ayudante a José Taboada y Director a José Rioja, que ya lo era de la Estación de Santander desde 1904, tras la muerte de González de Linares. Pero la salida de los conservadores del gobierno en 1905 frustró las gestiones de Bolívar y permitió a Odón de Buen imponer su proyecto de laboratorio en Mallorca (Cazurro, 1921, p. 83). El interés por explorar las costas norteafricanas se mantuvo no obstante, y de ello sacó provecho Buen, cuyo Laboratorio de Portopí tuvo una sucursal en Melilla, aunque apenas pudo funcionar dos años debido a la situación política y militar del norte de Marruecos. Posteriormente, en 1912, se creó una dependencia en Málaga, destinada al reconocimiento del área del Estrecho. Es digno de mención el que ya en las disposiciones por las que se creó la

Estación de Santander se preveía la subsiguiente instalación de centros similares en Algeciras y Málaga (Cazurro, 1921, p. 68). En 1927 se abandonó el emplazamiento de Portopí para el Laboratorio, debido a la pérdida de calidad de las aguas por actividades industriales, y se trasladó a otra ubicación en la bahía de Palma más cercana a la capital.

El conflicto entre los proyectos institucionales de Odón de Buen y el Museo para los estudios marinos se agudizó hasta el extremo cuando aquel consiguió sus propósitos con la creación en 1914 del Instituto Español de Oceanografía, que incorporaba la Estación de Santander, el Laboratorio de Portopí y la sucursal de este en Málaga. Odón de Buen fue nombrado Director del Instituto y el Museo Nacional de Ciencias Naturales, que atravesaba una fase de florecimiento y expansión bajo los auspicios de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, se vio privado de las estaciones costeras que le eran tan útiles para sus estudios, fundamentalmente zoológicos, de grupos marinos. Tras un periodo que pudo corresponder a trámites administrativos y reglamentarios se produjo en 1917 un enfrentamiento personal e institucional bastante violento, en el que el Museo intentó infructuosamente recuperar la Estación de Santander con el apoyo del personal de la misma y de la Real Sociedad Española de Historia Natural. El conflicto alcanza su punto de máxima intensidad con la aprobación por esta Sociedad de un documento en que se solicitaba oficialmente que la Estación de Santander siguiera dependiendo del Museo y no del Instituto Español de Oceanografía (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1917a, 1917b, 1917c). A consecuencia de todo ello, la labor oceanográfica de Odón de Buen, así como, en parte, la de sus hijos, Rafael, Sadí y Fernando, que tuvieron diferentes grados de implicación en los proyectos oceanográficos impulsados por su padre, se aleja definitivamente del ámbito de la Sociedad Española de Historia Natural, y sus resultados han de buscarse en las publicaciones del propio Instituto Español de Oceanografía.

El Instituto Español de Oceanografía, cuya sede se estableció paradójicamente en Madrid, donde Buen era Catedrático desde 1911, contó con la colaboración, ya iniciada en la etapa del Labo-

ratorio de Portopí, del Ministerio de Marina, tanto para la realización de campañas oceanográficas a bordo de buques militares como para la publicación de sus resultados. Esta colaboración se justificaba fundamentalmente por las competencias en materia de pesca de dicho Ministerio y la orientación aplicada en el mismo sentido que, en parte, caracterizó la labor científica del Instituto. No obstante, también se hicieron trabajos de investigación básica sobre el medio marino, tomando medidas sistemáticas, aunque locales, de temperatura y salinidad en las inmediaciones de los laboratorios costeros. Buen cuidó especialmente las relaciones científicas internacionales, sobre todo con las instituciones oceanográficas existentes en Mónaco, a donde desde 1910 acudió anualmente en excursión universitaria con sus alumnos.

Otras iniciativas locales de creación de sociedades oceanográficas aparecieron en varias ciudades españolas del litoral, de las cuales la más efectiva fue la de San Sebastián, a la que se debió la construcción del museo y el acuario que aún hoy pueden visitarse. También en Barcelona hubo proyectos similares, especialmente los debidos a Josep Maluquer i Nicolau, uno de los fundadores de la Institució Catalana d'Història Natural, quien realizó algunas investigaciones en las costas catalanas, consiguió que la Junta de Ciències Naturals de Barcelona crease una sección oceanográfica en 1917, e incluso propuso la constitución de un instituto oceanográfico en esta ciudad, proyecto que no pudo verificarse (Camarasa, 1989a). Por su parte el Museo Nacional de Ciencias Naturales mantuvo su interés por contar con instalaciones costeras. Con este propósito se hizo cargo en 1919 del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia que había creado Celso Arévalo años antes, aunque, por razones que se explicarán con detalle al tratar de este centro, la operación no dio buenos resultados. No será hasta 1932, con la creación de la Estación de Biología de Marín, en la provincia de Pontevedra, cuando el Museo recupere su salida institucional y física al mar (J. Rioja Martín, 1933). En este periodo tan tardío se relanzan las investigaciones sobre grupos marinos de los naturalistas vinculados al Museo y se inician líneas innovadoras, como los estudios de Bibiano Fernández Osorio y Tafall sobre el fitoplancton costero (Osorio Tafall, 1935, 1936), que se verán rápidamente truncadas por la guerra.

Junto a los taxónomos que en el marco tradicional de la investigación naturalista se especializan en grupos marinos, como los invertebrados del bentos litoral en el caso de Enrique Rioja o los peces en el de Luis Lozano, ambos del Museo, aparecen, más tímidamente, algunos enfoques ecológicos. En los años previos a la guerra de 1936 son interesantes los trabajos sobre comunidades de algas litorales del botánico Faustino Miranda, formado en el entorno del Museo y el Jardín Botánico, que aplicó métodos similares a los de la ecología vegetal, tal como se verá al tratar de esta disciplina.

Puede decirse en resumen que desde la época fundacional de la Estación de Santander la biología marina se restringió fundamentalmente al estudio del medio litoral, sin adentrarse apenas, por falta de medios, en el medio pelágico ni en el medio abisal, y que se limitó casi siempre a una labor taxonómica convencional. Aunque es cierto que la creación del Instituto Español de Oceanografía en 1914 da carta de naturaleza institucional a una oceanografía en su sentido moderno, y que facilita la realización sistemática de campañas a bordo de buques habilitados a tal fin, parece que los grandes objetivos científicos planteados por Odón de Buen no se cumplieron más que en una pequeña parte. Como ejemplo puede citarse una opinión significativa por su autor y su fecha. Cuando aún apenas había comenzado la labor que le convertiría en el fundador de una auténtica oceanografía ecológica en España, Ramon Margalef evaluaba la trayectoria de los centros de Santander, Mallorca y Marín, concluyendo que "estas instituciones se han limitado especialmente al estudio de las aguas costeras y la labor realizada sobre el plancton ha sido poco considerable" (Margalef, 1947).

La biología de las aguas continentales

Hasta la segunda década del siglo XX los grupos de organismos ligados a las aguas continentales reciben en España una atención científica muy escasa e irregular (Casado y Montes, 1992). Solamente los peces continentales son objeto de estudios más o menos continuados por parte de los naturalistas, en rela-

ción sobre todo con su valor pesquero. Dentro de esta línea destaca el interés por un campo científico y técnico netamente aplicado, la piscicultura. Junto con el resto de las técnicas de acuicultura, incluyendo las marinas, la piscicultura de las aguas continentales fue tratada de modo pionero por Mariano de la Paz Graells, que a lo largo de su carrera científica mostró un gran interés por diversas ramas de la zoología aplicada (Agenjo, 1943). Graells escribió dos manuales de acuicultura en los que recopilaba los conocimientos y las técnicas desarrollados en otros países (Graells, 1864, 1867), aunque adaptadas a las especies y condiciones de la Península, con objeto de "difundir los conocimientos piscícolas en nuestro pais, cuyas estensas riberas nos brindan á cultivarlas" (Graells, 1864, p. X). Fue Graells personalmente quien dirigió los primeros ensayos de explotaciones de piscicultura en España, llevados a cabo con el apoyo del Rey consorte Francisco de Asís en unas instalaciones que se dispusieron en los estanques del Real Sitio de San Ildefonso o La Granja, en la provincia de Segovia. El llamado Establecimiento de Piscicultura se situó concretamente junto al mayor de los estanques que embellecen los jardínes y bosques del Real Sitio, conocido como El Mar, y entró en funcionamiento a finales de 1867. La revolución de 1868 interrumpió los trabajos de este primer centro experimental de piscicultura, que no se reanudaron hasta 1875, cuando, una vez restaurado el régimen monárquico y vuelta al dominio regio la administración de estos lugares, se nombró a Rafael Breñosa, Ingeniero de Montes al servicio del Real Sitio, Director del Establecimiento, encomendándosele la reanudación de los trabajos y la ampliación y mejora de las instalaciones (Breñosa y Castellarnau, 1884, pp. 232-236, Breñosa y Tejada, 1888). Se inicia así la vinculación de los Ingenieros de Montes con el aprovechamiento piscícola de las aguas continentales, que será la base de una tradición de investigación aplicada de gran importancia para los estudios de biología acuática en España. Casi simultáneamente a la de La Granja había comenzado su funcionamiento otra instalación de piscicultura continental, debida en este caso a la iniciativa privada de Federico Muntadas y enclavada en el paraje del monasterio de Piedra, en la provincia de Zaragoza. En 1886 las instalaciones del monasterio

de Piedra fueron arrendadas por el Estado, pasando a denominarse Establecimiento Central de Piscicultura y quedando bajo la dirección de Breñosa, gestor de toda la operación (Breñosa y Tejada, 1888, Pardo, 1951a, pp. 315-323). A esta siguieron sucesivamente otras piscifactorías creadas por iniciativa estatal, que, al menos en los primeros tiempos, mantuvieron un cierto carácter experimental.

En cuanto a los estudios de zoología básica de peces continentales, de orientación faunística y taxonómica, destacan en este periodo los de Rafael Cisternas, profesor de la Universidad de Valencia que realizó una notable labor para el conocimiento de la ictiofauna levantina, tanto marina como dulceacuícola. A esta última dedicó una importante monografía (Cisternas, 1877), que apareció publicada póstumamente. Sin embargo, en este como en tantos otros campos de la historia natural hispana, las contribuciones fundamentales correspondieron a naturalistas extranjeros, concretamente al austriaco Franz Steindachner, que fue el primero en catalogar y describir el conjunto de la ictiofauna continental de España y Portugal en una serie de trabajos publicados durante la década de 1860 (Camarasa, 1990).

Si magro era el panorama científico en cuanto al estudio de los peces de agua dulce, mucho más escasos y dispersos eran los trabajos referidos a otros organismos de las aguas continentales, con excepción de aquellos grupos cuyos representantes acuáticos se beneficiaban de especialidades taxonómicas basadas fundamentalmente en sus congéneres terrestres, como las fanerógamas o los insectos. Parece que los requerimientos metodológicos específicos para la recolección e identificación de los grupos acuáticos limitaron especialmente su estudio por los naturalistas españoles, dentro del cuadro de por sí incompleto y fragmentario del conocimiento naturalista de la Península. Por otra parte, los grupos específicamente acuáticos que comienzan a suscitar una cierta atención especializada, como los moluscos dulceacuícolas o las diatomeas, lo hacen aparentemente más por su variedad y atractivo morfológico que por su posible importancia en las comunidades de las aguas continentales. Las diatomeas alcanzaron una cierta popularidad entre los microscopistas españoles desde finales del siglo XIX (Azpeitia Moros, 1911), pero estos

sólo se ocuparon de sus aspectos morfológicos y taxonómicos. De hecho, los primeros diatomólogos españoles, como Alfredo Truan, Florentino Azpeitia o Ernesto Caballero, mostraron el mismo interés por estudiar las diatomeas vivientes que las fósiles. En cuanto a la malacología de las aguas continentales, hay primero algunos trabajos aislados de zoólogos generalistas (Graells, 1846, Macho Velado, 1878), que hacia el final del siglo XIX dan paso a una actividad más especializada, sobre todo entre los malacólogos catalanes, como Manuel de Chía, Artur Bofill y Joan Baptista d'Aguilar Amat (Altaba y Travesset, 1985). La colaboración del malacólogo alemán Fritz Haas durante la guerra europea de 1914, periodo durante el que permaneció en Cataluña, aumentó considerablemente el nivel de conocimiento de los moluscos continentales de Cataluña, tanto acuáticos como terrestres, que sintetizó posteriormente en una obra de conjunto fundamental (Haas, 1929). Haas introdujo además una preocupación específica por considerar los aspectos biogeográficos (Altaba y Travesset, 1985), y, de hecho, una de sus primeras publicaciones en Cataluña fue un ensayo sobre la investigación zoogeográfica (Haas, 1917). En su gran obra sobre la malacofauna catalana dedica también una amplia atención a las cuestiones zoogeográficas y a las "Relaciones con el medio" (Haas, 1929, pp. 49-72).

En cualquier caso, las aproximaciones científicas más interesantes como precedentes de posteriores estudios ecológicos de las aguas continentales no se encuentran en la taxonomía botánica y zoológica, sino en estudios de geografía botánica, geografía física o incluso geología que, paradójicamente, a veces ni siquiera tenían como objeto específico los medios acuáticos. Algunos de estos trabajos adoptaron enfoques integrales al atender a diferentes aspectos físicos y bióticos, y, sobre todo, fueron sensibles a las características distintivas de ciertos ambientes. Anticipan así, más o menos explícitamente, la posibilidad de reconocer en los medios acuáticos rasgos globales que los definen como tales y permiten clasificar sus tipos, tal como harán más tarde los ecólogos acuáticos. Se distinguen dos tradiciones o núcleos temáticos basados en dos tipos de complejos naturales, los medios salinos por un lado y, por otro, los medios de alta

montaña (Casado, 1992). Ambos han ejercido una particular atracción sobre los naturalistas por la singularidad de sus características y componentes. La tradición de interés por las tierras áridas y especialmente por los medios salinos ibéricos es inaugurada por Willkomm, y abarca a las lagunas y otras formaciones acuáticas asociadas, que reciben desde entonces el calificativo de esteparias. La alta montaña, con sus lagos y lagunas en cubetas de origen glaciar, ha sido tradicionalmente foco de interés por su fauna y su flora peculiares y por las formas de su relieve, estas últimas objeto de una serie de estudios sobre glaciarismo que proliferaron en España en la segunda década de este siglo.

Entre los naturalistas que prestaron atención específica a las lagunas salinas del interior figura en primer lugar el geólogo Salvador Calderón, autor de numerosos estudios sobre minerales salinos y sus correspondientes formaciones sedimentarias (Calderón, 1885, 1888a, 1889b, 1901), que relacionó a su vez con las con las lagunas salinas actuales. Calderón las visitó y estudió, especialmente la laguna de Fuentedepiedra, en la provincia de Málaga. También se interesó por fenómenos hidrogeológicos peculiares de estas regiones, como los manantiales del tipo que llamó "volcanes fangosos" (Calderón, 1891). Es significativa la caracterización que hace de la laguna o salina de Fuentedepiedra, asentada en la "vasta serie de estepas de Andalucía" y ocupada por aguas de "alta concentración salífera" (Calderón, 1888a), y su amplitud de intereses al realizar no sólo observaciones geológicas sino también hidrológicas e incluso biológicas, ya que colectó especímenes de su "fauna esteparia" y de su "vegetación especial" formada por "plantas propias de los suelos salitrosos" (Calderón, 1889a). La misma laguna de Fuentedepiedra fue estudiada y descrita por otros naturalistas que, en etapas posteriores, continuaron esta tradición de interés por los medios salinos, como el botánico Eduardo Reyes o el geógrafo Juan Dantín, citado antes por sus estudios biogeográficos pero autor también de toda una serie de investigaciones de geografía física sobre las lagunas de la Iberia seca. El interés de Dantín por este tipo de medios estaba ya presente en sus primeras publicaciones, referidas a algunas observaciones geológicas, botánicas y agronómicas que realizó en las inmediaciones de Albacete (Dantín Cereceda,

1911a, 1911b, 1912a). Posteriormente, una vez consolidada su dedicación como geógrafo, Dantín realizó un análisis monográfico y pormenorizado de la distribución de las lagunas de las llanuras del interior peninsular y de su relación con distintos factores físicos, que él sintetizó en torno al concepto de "endorreísmo" (Dantín Cereceda, 1929, 1931, 1932, 1940, 1941, 1942a, 1942b, 1944).

El estudio de los lagos y lagunas de alta montaña se relaciona también con un interés científico más general, en este caso por la morfología glaciar. Aunque diversos autores habían creído detectar en algunas montañas ibéricas rasgos físicos típicos del glacialismo, ampliamente estudiados en las cordilleras centroeuropeas, no fue hasta la instalación en España del alemán Hugo Obermaier en 1914 cuando se comenzó a establecer una interpretación correcta y sistemática de las formas glaciares en la Península. Obermaier era un prehistoriador y especialista en el Cuaternario que se refugió en España al estallar la guerra europea de 1914 y trabajó durante algunos años en el Museo Nacional de Ciencias Naturales. La labor de Obermaier, ayudado en ocasiones por Juan Carandell, supuso en pocos años la puesta al día del conocimiento de la morfología glaciar en la Península, y una referencia general para los estudios posteriores. No obstante, algo antes de que Obermaier iniciara sus trabajos en este sentido, se habían llevado a cabo algunos estudios pioneros en el lago de Sanabria, en la provincia de Zamora. En ellos encontramos aunados el interés por los aspectos geomorfológicos con una temprana atención a los componentes propiamente limnológicos, es decir, referidos al lago como medio acuático, que son el objeto de la ecología de las aguas continentales. Dos expediciones científicas estudiaron en 1912, con pocas semanas de diferencia, el lago de Sanabria, también llamado entonces de San Martín de Castañeda. Es este un año de especial significado en la historia de la limnología en España, ya que fue también en 1912 cuando Celso Arévalo inició en Valencia su proyecto limnológico con la formación de un Laboratorio de Hidrobiología, tal como se trata luego con detalle.

La primera de las expediciones a Sanabria, realizada durante agosto y septiembre de 1912, estuvo dirigida por el geógrafo alemán Wilhelm Halbfass, destacado estudioso de la morfología y la

hidrografía de los lagos (Elster, 1974). Acompañaban a Halbfass el profesor Ollerich, de Hamburgo, y el español Joaquín de Ciria y Vinent, que ya había publicado una descripción geográfica del área (Ciria y Vinent, 1908) y que, según Dantín, era el inductor de la visita de Halbfass (Dantín Cereceda, 1914). A ellos se unió Federico Aragón, Catedrático de Historia Natural del Instituto de León, que también había hecho una excursión previa, en 1911, y que, enterado de la expedición de Halbfass, se puso en contacto con Ciria y Vinent para acompañarles (Aragón, 1913). Los resultados científicos fueron resumidos por Halbfass en un artículo publicado en la revista de geografía alemana *Petermann Mitteilungen*, donde hace un estudio geomorfológico de la cubeta y su entorno, evidenciando su origen glaciar, y una descripción de la masa de agua, de la que aporta un detallado mapa batimétrico y medidas de la temperatura del agua a diferentes profundidades (Halbfass, 1913). También realizaron observaciones en la cercana laguna glaciar de Lacillos. Además los expedicionarios recogieron muestras de fitoplancton, que fueron estudiadas por un prestigioso especialista, el profesor Hans Bachmann, de la ciudad suiza de Lucerna. El trabajo que publicó Bachmann sobre estas muestras en una revista botánica alemana (Bachmann, 1913) pasó inadvertido en España hasta que fue reseñado casi veinte años después (González Guerrero, 1930), lo que no deja de ser significativo en cuanto a la falta de especialistas sobre estos temas en la comunidad de naturalistas españoles del momento. Por su parte, Federico Aragón publicó paralelamente otro trabajo sobre el lago de Sanabria basado en las mismas observaciones pero limitado a los aspectos geológicos y morfológicos, al que añadió los datos de otra excursión que realizó posteriormente a los lagos leoneses de La Baña y Truchillas, también de origen glaciar (Aragón, 1913).

La segunda expedición tuvo lugar apenas unas semanas más tarde, en octubre de 1912, y la realizó José Taboada, Catedrático de Historia Natural en el Instituto de Granada. Aparentemente Taboada tenía un interés previo por el estudio de medios acuáticos, ya que en 1905 había sido nombrado Ayudante del laboratorio de biología marina de Mogador que nunca llegó a funcionar. El estudio de Taboada sobre el lago de Sanabria (Taboada Tun-

didor, 1913), aunque limitado como él mismo cuenta por falta de tiempo y de medios materiales, resulta más sugestivo que el de Aragón en cuanto se plantea desde una óptica mucho más próxima a la limnología, interesada más por el medio acuático que por los rasgos morfológicos. En menos de una semana, del 6 al 10 de octubre de 1912, Taboada realizó observaciones meteorológicas, tomó medidas de la transparencia de las aguas del lago y recogió muestras de las mismas para su posterior análisis químico. Pero su principal esfuerzo lo dedicó a realizar más de 50 sondeos con los que elaboró un mapa del lago con indicación de profundidades y tres perfiles batimétricos. No obstante, los aspectos geológicos y geomorfológicos no fueron descuidados, ya que Taboada hace también un completo estudio de la morfología glaciar del lago y su entorno.

Hubo pues una duplicación de estudios similares en la que el trabajo de Halbfass, más meticuloso y realizado en mejores condiciones materiales, resulta comparativamente más completo. Desde la Sociedad Española de Historia Natural se criticó a Halbfass por no citar en su trabajo los de Aragón y Taboada, ya que, aunque tanto el del alemán como los de los españoles se publicaron en 1913, estos últimos aparecieron unos meses antes (Dantín Cereceda, 1914). Pero, como señaló Emilio H. del Villar con justicia, se trató de trabajos prácticamente simultáneos y, en todo caso, Halbfass no tuvo tiempo de conocer las publicaciones españolas antes de redactar la suya propia (Villar, 1916a, p. 77). Por ello, cabe afirmar con Villar la condición inaugural del trabajo de Halbfass en los estudios de morfología glaciar y de limnología en España, ya que "encierra la primera descripción de valor definitivo que se haya hecho de un glaciar cuaternario español, así como un detenido estudio limnológico" (Villar, 1916a, p. 76). Tiene igualmente gran interés el estudio de Taboada por ser el primero en abordar este campo de investigación entre los naturalistas españoles.

Ahora bien, mientras Halbfass tomó en Sanabria muestras del plancton, que por entonces era ya el objeto central de la ciencia de los lagos desarrollada por los limnólogos europeos, los españoles no intentaron siquiera abordar su estudio, para el que no había investigadores especializados. Será Celso Arévalo el intro-

ductor de tales estudios, sin otros precedentes que algunos trabajos botánicos sobre algas dulceacuícolas y los estudios bacteriológicos de control higiénico de las aguas. Cabe reseñar no obstante algunas investigaciones de José Madrid Moreno, que, además de ser Catedrático de Técnica Micrográfica e Histología Vegetal y Animal de la Facultad de Ciencias en Madrid, trabajaba en la Sección de Bacteriología del Laboratorio Municipal madrileño. A su formación de naturalista corresponde el enfoque más amplio que se aprecia en las investigaciones que realizó sobre las aguas del sistema de abastecimiento de la capital, donde además de referirse a las bacterias patógenas se interesa por otras cuestiones de biología acuática (Madrid Moreno, 1905, 1907, 1911a) e incluso dedica un trabajo a *El plankton del estanque grande del Retiro* (Madrid Moreno, 1911b).

La geografía física

A la geografía física en sentido amplio pertenecen algunos aspectos tanto de la oceanografía como de la limnología que han ido apareciendo en las páginas precedentes. Pero el objeto de estudio que, desde principios de siglo, caracteriza realmente la formación de un grupo de investigadores dedicados a la geografía física en España es el relieve terrestre. En torno al relieve peninsular y sus formas se desarrollan varias líneas de investigación que inician el moderno conocimiento de la geografía física de la Península (Martínez de Pisón, 1992, 1995). Sus protagonistas son geógrafos y naturalistas, a menudo ambas cosas, en cuya formación domina el componente geológico. El mejor ejemplo, y de hecho la figura central del grupo, es Eduardo Hernández-Pacheco, no sólo por los trabajos concretos que llegó a realizar sino también por que a su magisterio o dirección se vinculan más o menos directamente, y en diversas etapas, toda una serie de cultivadores de la geografía física en España, como Juan Dantín, Juan Carandell, Francisco Hernández-Pacheco o Carlos Vidal Box. El influjo de William Morris Davis y su escuela de geomorfología, pionera en el moderno estudio de las formas del relieve, se hace patente en todo este grupo, especialmente a partir de la

década de 1920. Por ello entre las preocupaciones de los investigadores españoles cobra prioridad la introducción de los conceptos y métodos de la geomorfología, que será el área de investigación privilegiada. A la vez, es claro que mantienen un interés más general por obtener una visión global e integrada del medio físico peninsular.

Muchas veces los estudios geomorfológicos aparecen como componentes de un marco más amplio, al que suelen referirse con la palabra fisiografía, usada por el mismo Davis, pero que entre los naturalistas españoles mantiene un sentido lato, extensivo a todo el conjunto de fenómenos naturales que interactúan en la superficie terrestre. Hernández-Pacheco y su discípulo Dantín son los representantes más notorios de esta fecunda tendencia (Martínez de Pisón, 1995), y ambos elaborarán estudios sintéticos sobre la Península que abarcan y relacionan numerosos factores, no sólo geomorfológicos sino también hidrográficos, biogeográficos, paisajísticos e incluso determinados aspectos de la geografía humana, sin perjuicio de la existencia de un proceso paralelo, en el que también participan, de especialización y sofisticación en el estudio de problemas geomorfológicos concretos. Es así que una parte importante de la geografía en general que se realiza en España durante el primer tercio de siglo se asocia a la labor de los naturalistas (Ortega Cantero, 1992). Todo ello se inscribe en una tradición científica de orígenes más antiguos, representada singularmente por una serie de investigadores vinculados a la Institución Libre de Enseñanza.

A la tradición geológica de la Institución, creada en torno a José Macpherson, Salvador Calderón y Francisco Quiroga, hay que referir la obra de sus discípulos Lucas Fernández Navarro y Eduardo Hernández-Pacheco, que la continuaron y la trasmitieron posteriormente a sus propios discípulos. Entre estos últimos se contaron José Royo, Vicente Sos o Carlos Vidal Box. La Institución actuó como un centro difusor de los estudios geológicos, incluyendo su vertiente geográfica, todo lo cual se vio potenciado posteriormente por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (Ortega Cantero, 1992). Desde la creación de la Junta en 1907, se reforzaron, junto con el resto de las disciplinas naturalistas, las investigaciones geológicas y de

geografía física. Un primer núcleo de investigación lo constituyó el Curso de Investigaciones Geológicas en España auspiciado por la Junta y dirigido por Hernández-Pacheco. Como Profesor Ayudante de dicho Curso trabajó algún tiempo Dantín, y resultado de su labor en este periodo fue el *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica* (Dantín Cereceda, 1912b), primer y excelente intento de síntesis (Vilà Valentí, 1990, p. 102) al que ya se hizo mención al tratar de los estudios biogeográficos.

La obra posterior de Dantín se inscribe de forma cada vez más plena en la geografía, preocupándose por la renovación de los conceptos geográficos y en especial por la aplicación de la idea de región natural al conocimiento geográfico de la Península (Ortega Cantero, 1992). No obstante Dantín mantiene su orientación naturalista a lo largo de toda su trayectoria científica, de la que forman parte, por ejemplo, algunas de las primeras investigaciones sobre suelos hechas en España (Dantín, 1915, Dantín Cereceda, 1916, 1917, 1918) o sus trabajos más tardíos sobre el "endorreísmo" ibérico y las formaciones palustres a él asociadas, citados antes a propósito de los estudios sobre las aguas continentales.

Por su parte, Hernández-Pacheco desarrollará su labor en geografía física como una rama más de su dedicación multidisciplinar basada en la geología, y mantendrá una vinculación fundamental con el Museo de Ciencias Naturales y la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. En 1910 Hernández-Pacheco había ganado la Catedra de Geología y Paleontología de la Universidad de Madrid y pasó a dirigir la Sección de Geología y Paleontología Estratigráfica del Museo Nacional de Ciencias Naturales. En el laboratorio de dicha Sección se formaron y realizaron sus primeras investigaciones la mayor parte de los naturalistas que contribuyeron a la renovación de la geografía física en España, fundamentalmente a través de investigaciones geomorfológicas, como las debidas primero a Dantín y luego a otros jóvenes investigadores que se incorporaron en la década de 1920, como Pedro Aranegui, Carlos Vidal Box y Francisco Hernández-Pacheco, hijo de Eduardo Hernández-Pacheco.

También encontró acogida en el Museo el especialista alemán en geomorfología, paleontología y prehistoria cuaternarias Hugo

Obermaier, que, aún siendo fundamentalmente un prehistoriador, dedicó sus primeras investigaciones en el Museo a esclarecer el alcance del glaciarismo cuaternario en la península Ibérica, teniendo como colaborador y discípulo en estos trabajos a otro joven geólogo formado en el entorno del Museo, Juan Carandell. Como prehistoriador Obermaier conectó con los estudios que en este campo promovían también Hernández-Pacheco y la Junta. En 1912 la Junta había creado la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, un organismo independiente aunque vinculado al Museo, donde tenía su sede. La Comisión estaba presidida por Enrique de Aguilera y Gamboa, marqués de Cerralbo, y tenía como Jefe de Trabajos a Eduardo Hernández-Pacheco, habiendo sido ambos los promotores de su creación. Tras años de fructíferos trabajos, en 1934 la Comisión trocó su nombre por el de Comisión de Investigaciones Geográficas, Geológicas y Prehistóricas a instancias de Hernández-Pacheco, que la dotaba así de una orientación coincidente con todo el amplio conjunto de sus intereses científicos. Esta amplitud de intereses, no obstante los efectos limitantes que pudo tener en cuanto a la profundización de las líneas de investigación, resultó sin duda muy fecunda en la promoción de los estudios de geografía física y de otras disciplinas relacionadas.

Sin entrar en el análisis específico de esta etapa de la geografía física en España, que por su riqueza requeriría un tratamiento detallado y monográfico, interesa aquí resaltar algunos de los rasgos que se observan en su desarrollo. Un desarrollo que tiene lugar fundamentalmente a partir de la segunda década del siglo y que es por tanto paralelo al de las disciplinas ecológicas propiamente dichas. Paralelismo en el tiempo y en los enfoques, ya que geografía física y ecología coinciden en la síntesis, la búsqueda de relación entre factores naturales y el estudio de pautas de distribución. Hay, de hecho, algunas fuentes comunes en sus respectivas tradiciones científicas, pero otras son independientes. En el caso de Hernández-Pacheco, el afán sintético y la preocupación por integrar las observaciones geológicas en interpretaciones lo más generales y amplias que fuera posible son características ya presentes en la obra de sus maestros en geología, José Macpherson y Salvador Calderón. En alguna medida tales preocupaciones

quizá puedan relacionarse con las ideas filosóficas del grupo krausista, al que ambos científicos pertenecieron. Las concepciones unitarias y orgánicas de los fenómenos naturales eran acordes con la filosofía krausista, que remitía en última instancia a una visión unificadora del conjunto del universo como un todo. Esta raíz filosófica de los científicos institucionistas pudo influir en la amplitud de intereses de Hernández-Pacheco, cultivador de casi todas las ramas de la geología, la paleontología y la prehistoria, y concretamente en su derivación hacia la geografía física, entendida siempre desde esa perspectiva globalizadora y sintética. La influencia de sus maestros me parece especialmente clara en la elección que hace del concepto de paisaje como integrador de fenómenos naturales y como punto de vista sintético para la comprensión y la descripción de la naturaleza. Sobre el paisaje elaboró Hernández-Pacheco un original desarrollo conceptual que aplicó en varios ensayos, procurando siempre, de nuevo a imitación de sus maestros, tomar el conjunto de la Península como marco de referencia general. Su aproximación a una "teoría científica del paisaje", cuya modernidad ha sido subrayada desde el punto de vista de la ecología (González Bernáldez, 1981, p. 3), y su aplicación concreta al "paisaje hispano" fueron desarrolladas en un discurso pronunciado en 1934 en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Hernández-Pacheco, 1934a). Su elaboración había comenzado sin embargo mucho antes, al menos en 1926, año en que impartió en la Residencia de Estudiantes una serie de dos conferencias bajo el título común de "La geología y el paisaje (Ensayo de un estudio científico de los paisajes españoles)" (Residencia, 1926b).

> "En la primera analizó la Fisiografía peninsular en relación con el paisaje. La situación geográfica, el relieve, la litología, el clima y la vegetación, los elementos constitutivos del paisaje ibérico. En la segunda hizo una exposición de los paisajes españoles atendiendo al roquedo como elemento fundamental: *a)* Las rocas plutónicas y sus paisajes. *b)* Las rocas neptúnicas y sus paisajes".

Muchos años después Hernández-Pacheco volverá sobre el tema en un amplio apartado de su gran obra de conjunto *Fisiografía del Solar Hispano* (Hernández-Pacheco, 1955-1956),

escrita hacia el final de su vida. Él mismo alude explícitamente a Macpherson y Calderón como pioneros en España de este tipo de intereses científicos, e incluso cita como precedente anterior a Casiano de Prado (Hernández-Pacheco, 1934a), cuya ejemplaridad científica fue a su vez reconocida a menudo por Macpherson y Calderón.

Coincidencia de intereses y activas relaciones científicas y personales entre diversos campos de la investigación naturalista y geográfica plantean un complejo panorama de influencias mutuas que es necesario tener en cuenta al analizar el desarrollo de los primeros enfoques ecológicos en España. Y las mismas interrelaciones se plantean en otro episodio del que también Hernández-Pacheco fue protagonista, la emergencia de preocupaciones conservacionistas hacia la naturaleza. La mejor muestra de tales relaciones es que, de hecho, se produjeron trasvases entre disciplinas de los propios investigadores, y que algunos de ellos se implicaron en actividades que rebasaban lo científico para entrar en campos como el excursionismo, la conservación o la pedagogía. Así, por ejemplo, Juan Dantín fue un naturalista, por sus estudios universitarios de Ciencias Naturales y sus primeras investigaciones, pero su dedicación profesional se decantó luego y definitivamente hacia la geografía. Y hay casos inversos, como el de Emilio H. del Villar, que desde su dedicación inicial de geógrafo pasó a dedicar la parte más importante de su carrera investigadora a las ciencias naturales, y en parte a la ecología, tal como se verá con detalle en su momento. Y se verá también, al tratar de los orígenes del conservacionismo, la actividad a mitad de camino entre lo científico y lo político de Hernández-Pacheco en su faceta de promotor de la protección de espacios naturales, que anticipó la síntesis de investigación y gestión hoy propugnada como modelo para la conservación.

CAPITULO 3

CELSO AREVALO, INTRODUCTOR DE LA LIMNOLOGIA

"Poco habrá trabajado al microscopio quien no haya visto algún Rotífero y nadie habrá sorprendido en su campo uno de estos inquietos animales sin quedar maravillado de sus graciosos movimientos, del continuo trajín de su aparato rodador y de su curiosa organización que con toda claridad dejan ver por transparencia; y sin embargo es cosa singular que en España nadie haya llevado más adelante sus averiguaciones, y es lo cierto que nos ha quedado reservada la prioridad en el estudio de los Rotíferos españoles. La cosa es tanto más de extrañar cuanto que los Rotíferos se encuentran en todas partes al alcance de quien tenga un microscopio para observarlos y un poco de interés por conocerlos. Bien es verdad que este desconocimiento es achaque de todas las cuestiones hidrobiológicas españolas, pues aun respecto a los grupos que vienen siendo estudiados desde los antiguos naturalistas, queda mucho que hacer referente a sus representantes dulceacuícolas; no es pues de extrañar que la micro-fauna y flora de nuestras aguas sea tan desconocida que, habiendo sido nuestras mangas de plankton del *Laboratorio de Hidrobiología española* del Instituto de Valencia, muy posiblemente las primeras en surcar las aguas dulces españolas, nos hayamos encontrado ante una fauna desconocida de Rotíferos, Entomostráceos, Hidrácnidos, Nemátodos, etc., etc., que nos obligan, aun no siendo nuestro propósito, a hacer estudios taxonómicos y caracterizar las formas, antes de proceder a otras investigaciones."

Celso Arévalo, *Algunos rotíferos planktónicos de la Albufera de Valencia*, 1917.

Hacia 1912 el entonces joven y aún no muy conocido naturalista Celso Arévalo tomó la decisión de dedicarse a la hidrobiología o limnología, al estudio de las aguas continentales. En esa decisión había una clara voluntad de acometer la introducción de

una de las especialidades que faltaban en el todavía muy incompleto panorama científico de su país. Tenía razón Arévalo cuando afirmaba que el "desconocimiento es achaque de todas las cuestiones hidrobiológicas españolas". Sin embargo, ese mismo desconocimiento limitaba las posibilidades de aplicar los enfoques modernos que a Arévalo le interesaban. Como él mismo reconocía, se veía obligado "a hacer estudios taxonómicos y caracterizar las formas, antes de proceder a otras investigaciones". Esas "otras investigaciones" eran las de tipo ecológico, porque la hidrobiología que quería introducir Arévalo en España era básicamente una ecología de las aguas continentales, tal como se estaba desarrollando desde hacía algunos años en varios lugares de Europa y en los Estados Unidos.

Se suele considerar al suizo François Alphonse Forel como el fundador de la limnología, a la que no sólo dio nombre sino también un punto de referencia con sus estudios sobre el lago Léman, realizados durante el último tercio del siglo pasado. Forel consideró la limnología como la oceanografía de los lagos. El alemán Victor Hensen había iniciado a finales de la década de 1860 las investigaciones cuantitativas sobre el plancton marino, y sus métodos pronto se traspusieron a las aguas continentales. El estudio del plancton, que por sus propias características era ya un estudio de comunidades y no de especies, fue el más claro referente común de la nueva ciencia limnológica. Las variaciones espaciales y temporales de la composición y la abundancia del plancton serán tema central de las líneas de investigación seguidas por los primeros limnólogos. La fórmula institucional característica de la nueva disciplina la constituirán las estaciones lacustres, derivadas también del estudio del mar y concretamente de las estaciones costeras marinas. El modelo limnológico más conocido lo estableció en Alemania la Biologische Station zu Plön, fundada en 1891 junto al lago del mismo nombre por el zoólogo Otto Zacharias (Overbeck, 1989). En esta y otras estaciones similares de la Europa central y del norte y de los Estados Unidos se establecen desde finales de siglo las bases de la ecología de las aguas continentales, que constituye a su vez una parte importante de la emergente ecología general. Además del plancton se estudian las comunidades bentónicas, y pronto se trata de

abordar el funcionamiento global del lago como unidad. Las cualidades de unidad funcional que habían prestado a los lagos un atractivo especial para los pioneros del pensamiento ecológico (Ghilarov, 1992, Casado y Montes, 1994), empiezan a ser abordadas de forma efectiva hacia 1920 con las primeras medidas precisas de la producción de materia orgánica y una conceptualización progresivamente sofisticada de las relaciones tróficas. En ello destacaron los estadounidenses Birge y Juday que anticipan la posterior preeminencia de la limnología norteamericana. Los limnólogos europeos avanzan por su parte en la clasificación ecológica de los lagos, que sustituye a las basadas en criterios geográficos y físicos, y proporciona otro marco conceptual común que contribuye a consolidar la personalidad disciplinar de la limnología (Elster, 1974). Convergencia teórica y conciencia disciplinar unirán en la década de 1920 a dos figuras decisivas, el sueco Naumann y el alemán Thienemann, que desarrollan clasificaciones de los lagos y cooperan en la creación en 1922 de la Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie (Rodhe, 1975), más conocida por las siglas latinas SIL, de Societas Internationalis Limnologiae. La SIL marca la mayoría de edad institucional de la disciplina y consagra el uso de la palabra limnología, inicialmente aplicada a los lagos pero extensiva luego a todas las aguas continentales, que sustituye progresivamente a la expresión hidrobiología, muy utilizada hasta entonces y aún hoy empleada por algunos autores.

El afán modernizador de Arévalo estaba basado en una clara y consciente opción por estos enfoques ecológicos. Sus limitaciones se derivaban del insuficiente conocimiento básico de los grupos acuáticos en España, lo que le obligó a realizar el trabajo taxonómico tradicional del que precisamente quería distanciarse. Estos son los factores principales que resumen la situación contradictoria en la que se desenvolvió. Pero, aun con tales limitaciones, su proyecto limnológico es el primero en introducir una disciplina netamente ecológica en España. Su interés en este sentido se acrecienta por la importancia que siempre concedió Arévalo a dotarlo de una base institucional y los esfuerzos que dedicó a conseguirlo. Si bien estas tentativas de institucionalización finalmente fracasaron, o al menos no tuvieron continuidad

directa, la labor de Arévalo se proyectó o tuvo influencia en otros núcleos de investigadores y en otras tradiciones científicas sobre las aguas continentales que se formaron posteriormente. Por su carácter pionero y por su influencia, la introducción de la limnología realizada por Arévalo ha de entenderse como un capítulo significativo en la historia de la ciencia contemporánea en España, y desde luego en la parte que corresponde a la historia de la ecología. A pesar de ello, y debido en parte a los condicionantes negativos que se irán viendo, no había sido hasta ahora adecuadamente evaluada. De hecho, no existía ningún estudio monográfico y apenas se le habían dedicado breves referencias en trabajos dispersos (Docavo Alberti, 1960, Margalef, 1983, Margalef i López, 1985, Armengol, 1986, Camarasa, 1989a). Sólo recientemente ha recibido cierta atención monográfica (Casado, 1992, Casado y Montes, 1992) y se ha incorporado a obras generales de historia de la ciencia (López Piñero y Navarro Brotóns, 1995).

APROXIMACION BIOGRAFICA

En la asunción de un proyecto científico claramente innovador influyeron probablemente los rasgos personales de Arévalo, un hombre de fuerte carácter, con ambición profesional y científica y una notable capacidad intelectual. Al tiempo, algunas de las carencias que limitaron su trayectoria científica pueden también relacionarse con ciertos aspectos de su personalidad singular y en parte contradictoria. Por todo ello, y por el indiscutible protagonismo personal que tuvo Arévalo en toda la primera etapa de la limnología en España, resulta conveniente empezar por una aproximación a la trayectoria vital y profesional del personaje.

Celso Arévalo Carretero nació en Ponferrada en 1885 y murió en Madrid en 1944. La única biografía completa que se le ha dedicado es la nota necrológica que redactó su discípulo Luis Pardo a su muerte con destino al *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* (Pardo García, 1945c), la cual, a pesar de su brevedad, resulta muy informativa y fiable, ya que Pardo fue un testigo muy próximo de la vida y la carrera de Aré-

valo. Además, Pardo se distinguió como recopilador meticuloso de datos y documentos, y así lo demostró en otros textos dedicados a diferentes personas y centros con los que estuvo asociado profesionalmente, en algunos de los cuales propociona información complementaria sobre Arévalo y sus realizaciones (Pardo, 1922a, 1924e, 1927b, 1942b, 1945d, 1945, 1951a, 1952). Hay otra fuente biográfica que, a pesar de haberse elaborado antes de la muerte de Arévalo, no siendo por tanto comprensiva del total de su carrera, resulta de especial interés por ser probablemente el propio Arévalo su redactor. Se trata del artículo que se le dedica en el primero de los apéndices, publicado en 1930, de la enciclopedia Espasa, cuyas virtudes como repertorio biográfico, a falta de un auténtico diccionario español de biografías, nunca serán suficientemente ponderadas. Como ocurre con otros personajes coetáneos de esta enciclopedia, en el caso de Arévalo la riqueza de detalles y el estilo de redacción permiten identificar al mismo biografiado como el autor de su propia reseña (Enciclopedia Universal Ilustrada Hispano-Americana, 1930). En el resumen biográfico que haré a continuación extractaré algunos pasajes de este artículo, por cuanto muestran por sí mismos algunos rasgos de la personalidad de Areválo como científico capaz, moderno y riguroso, pero no exento a la vez de un cierto apego por la erudición y la retórica, características que se traslucen en su estilo culto y preciso, que se desliza en ocasiones hacia un tono de autocomplacencia grandilocuente.

Nacido el 6 de abril de 1885 en la localidad leonesa de Ponferrada, donde transcurrieron los primeros años de su niñez, Arévalo era sin embargo de familia segoviana, y con Segovia y su tierra mantuvo siempre estrechos lazos familiares, personales y profesionales. De Ponferrada la familia de Arévalo se trasladó a Guadalajara. En esa ciudad pasó el resto de su infancia y en su Instituto cursó el bachillerato. Estos cambios de residencia seguían los sucesivos destinos de su padre, Ignacio Arévalo, Catedrático de Matemáticas de enseñanza secundaria. Sus dos hermanos, mayores que él, fueron uno profesor de comercio y otro militar. Debo estos datos familiares a la amabilidad de su hija (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993), quien me ha referido también el siguiente episodio, según se contaba

en la familia, demostrativo de la precocidad y gran capacidad intelectual de Arévalo. Al parecer, cuando el joven Celso apenas contaba siete años de edad o poco más, se comprobó con sorpresa que seguía sin dificultad las enseñanzas particulares que recibía uno de sus hermanos mayores, por lo que se decidió que comenzara a cursar el bachillerato. Esta precocidad se mantendría desde entonces en el resto de sus estudios, que completó siempre a edades más tempranas de lo habitual. En todo caso, es interesante anotar cómo la ciencia y la enseñanza estuvieron ya presentes en el ambiente familiar donde transcurrió la niñez de Arévalo.

Siguiendo de nuevo el testimonio de su hija, parece que, al terminar el bachillerato, a Arévalo le hubiese gustado seguir los estudios de Ingeniero de Minas. Quizá ello se relacione con la inclinación por las investigaciones geológicas que mostró posteriormente. Pero la mayor duración y coste de los estudios de ingeniería no hicieron viable esta opción. A las limitaciones económicas propias de los modestos ingresos familiares, pues el sueldo del profesorado de enseñanza secundaria no era entonces muy elevado, pudo deberse el hecho de que optase y consiguiese una beca para seguir estudios de Filosofía y Letras, estudios que finalmente tampoco realizó. Como él mismo cuenta, tras "unas oposiciones a becario de Filosofía y Letras en la Universidad de Salamanca, a los trece años, cambió de rumbo en sus estudios, comenzando en la Universidad Central la carrera de Ciencias Naturales, en la que sobresalió de tal forma que obtuvo el premio extraordinario al terminar su carrera a los dieciocho años, obteniendo a los diecinueve el grado de doctor, mientras al mismo tiempo cursaba la Facultad de Farmacia". Así pues, Arévalo se decantó finalmente por la licenciatura de Ciencias Naturales, que hubo de cursar en Madrid, puesto que la Facultad de Ciencias de la Universidad Central era la única que contaba con la correspondiente especialidad. En ella se graduó en 1903 como Licenciado, y en 1904 como Doctor. Su tesis doctoral, leída en Madrid el 19 de septiembre de 1904, se tituló *Estudio de la resistencia eléctrica en los cristales* y fue publicada, sin duda a su costa, ese mismo año (Arévalo y Carretero, 1904b, 1904c). Las escasas perspectivas profesionales de la carrera de Ciencias pueden

explicar el que Arévalo emprendiera en esta época los estudios de Farmacia a los que alude el resumen biográfico de la Espasa aunque sin aclarar si los terminó. Seguramente no le hizo falta, ya que como naturalista demostró defenderse muy bien en el mundo académico. "Pensionado por el Gobierno por dos veces para iniciarse en las investigaciones de Biología, marchó a la Estación de Biología marina de Santander después de hacer sus primeras armas en la Universidad Central como ayudante de clases prácticas de Zoología". Sobre sus estancias en Santander, que tuvieron lugar en 1905, habrá de volverse más adelante. En cuanto a sus inicios profesionales como profesor universitario en las categorías auxiliares, fue encargado de clases prácticas de Zoología en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central durante 1903 y 1904 y, luego, al "cumplir los veintiún años obtuvo por oposición y voto unánime el cargo de auxiliar de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, en la que organizó los laboratorios de Ciencias naturales y desempeñó durante tres años los cursos prácticos de las cátedras de Ciencias Naturales del preparatorio de la Facultad de Ciencias y de Cristalografía". Su estancia en Zaragoza comenzó pues en 1906, o según Pardo en 1905 (Pardo García, 1945c), y duró hasta 1909. Ese año "obtuvo por unanimidad el primer lugar de las oposiciones a cátedras de Instituto, y en virtud de ellas pasó a desempeñar la de Ciencias naturales de Mahón", comenzando así su dedicación como profesor de enseñanza secundaria, que mantendría durante el resto de su vida.

Con el paso al profesorado de bachillerato optaba seguramente por una mejor situación profesional y económica, y quizá influyó en ello su situación personal, ya que por esas fechas, a los veinticuatro años, contrajo matrimonio con su prima María Carretero Martín, segoviana también, con la que tendría cuatro hijos, dos mujeres y dos varones (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993). Pero, al dejar la universidad por la enseñanza secundaria se alejaba también de la investigación, ya que, aunque la investigación no siempre se desarrollaba en la universidad, lo cierto es que eran menores las oportunidades de ejercerla para quienes no fuesen profesores universitarios. Esta situación influyó claramente en su posterior trayectoria como

científico, y especialmente en sus esfuerzos por dotar a sus proyectos de una base institucional propia. De Mahón pasó pronto, en 1910, y tras nueva oposición, a Salamanca, siempre como Catedrático del correspondiente instituto de enseñanza media. Allí fue además Profesor Auxiliar en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, hecho que parece indicar un esfuerzo por permanecer vinculado al estamento universitario. Al poco, en 1912, los méritos científicos que con apenas veintisiete años ya había reunido, en forma de publicaciones y estudios de los que luego hablaremos, y sus, a juzgar por los resultados, excelentes dotes de opositor, parecen animarle a concurrir a una nueva oposición para obtener plaza en una capital más importante. Así lo consigue al ganar la Cátedra de Historia Natural y Fisiología e Higiene del Instituto General y Técnico de Valencia. Establecido en Valencia, y satisfecho al parecer con su nuevo destino, Arévalo comienza a trabajar inmediatamente en un ambicioso proyecto, el de introducir en España una nueva disciplina, la limnología, también llamada hidrobiología, expresión entonces más frecuente que fue la que Arévalo utilizó. En el Instituto valenciano permaneció hasta 1918, creando como una dependencia del mismo "el primer centro para la investigación biológica de nuestras aguas dulces".

"Habiendo pasado aún, por nueva oposición, a la cátedra del Instituto del Cardenal Cisneros, de Madrid, continuó sus estudios hidrobiológicos, habiendo sido nombrado jefe de la Sección de Hidrobiología del Museo nacional de Ciencias naturales y visitando en sus numerosos viajes, tanto oficiales como particulares, al extranjero, los más importantes centros destinados en Europa a estas investigaciones", continúa la reseña de la Espasa. De todo este periodo y de su dedicación central a las aguas continentales se trata más adelante con detalle, pero, como resumen, puede concluirse que Arévalo llegó a tener una posición destacada entre los naturalistas españoles del primer tercio de siglo. En una época en la que los Catedráticos de enseñanza secundaria desempeñaban un papel considerable en la comunidad científica, alcanzó una de las plazas de Madrid, que en la dinámica centrípeta entonces plenamente imperante podían considerarse como de término y por tanto del máximo prestigio. A su Cátedra

madrileña, que obtuvo en 1918, sumó además un puesto en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, el más importante centro oficial de investigación naturalista. Su incorporación al Museo fue una operación específica y atípica que se justificó por sus especiales méritos como impulsor de nuevos centros y temas de investigación, tal como también se verá más adelante.

Tuvo además otros intereses y ocupaciones, pues Arévalo fue un hombre de "polifacética actividad" (Pardo García, 1945c). Destaca en primer lugar su prolífica vertiente como autor de textos para la enseñanza de las ciencias naturales, fundamentalmente en el bachillerato. Desde que en 1912 publicara en Valencia su primer libro de este tipo, un manual de *Geología* (Arévalo, 1912), al que pronto siguió otro de *Biología* (Arévalo y Carretero, 1914a), no dejó de producir textos didácticos sobre la práctica totalidad de materias relacionadas con la historia natural, incluyendo la mineralogía, la botánica, la zoología, y también la higiene, la anatomía y la fisiología humanas, que entonces se cursaban como asignaturas en la enseñanza secundaria. Fue también autor de una de las típicas historias naturales de orientación popular, que, publicada en 1930 con una lujosa presentación por la editorial Ramón Sopena (Arévalo, 1930a), tuvo un gran éxito, se reeditó en 1940 y no fue sustituida por la casa Sopena hasta 1957, cuando se publicó un nuevo texto del prestigioso zoólogo Ángel Cabrera, el cual decidió seguir el mismo plan de exposición de Arévalo "por juzgarlo excelente en todos sentidos" (Cabrera [Latorre], 1957, p. 5). Si bien es evidente la orientación lucrativa de la prolija producción editorial de Arévalo, no es menos cierto que puso siempre un gran interés por renovar la enseñanza de las ciencias naturales, insistiendo en darle un carácter práctico (Pardo García, 1945c), del que son muestra las claves elementales de determinación que preparó para uso escolar (Arévalo, 1924a, 1933). Sus textos fueron además rigurosos y modernos. Al repasar los libros utilizados para la enseñanza de la geología en el bachillerato, Vicente Sos, que los conoció de cerca como profesor que fue en aquellos años, no escatima elogios para Arévalo por el primero de sus manuales (Arévalo, 1912), que considera "modernísimo en su época" y obra "de vuelos universitarios" aunque fuera escrita para la enseñanza secundaria, y

señala de paso la gran difusión que tuvieron casi todas sus obras (Sos Baynat, 1988). No hay que olvidar que se trataba de la faceta didáctica de un naturalista que era al tiempo investigador activo. De hecho, a menudo incorporó a sus textos para la enseñanza ejemplos concretos tomados de sus propias investigaciones.

En la última parte de su vida Arévalo cultivó otras dedicaciones intelectuales, transformando en libros y estudios lo que debieron de ser intereses adquiridos en etapas anteriores. Así, investigó en historia de la ciencia, y concretamente en la de las ciencias naturales en España, tema al que dedicó un libro pionero, del que sólo llegó a publicarse la primera parte (Arévalo, 1935), además de algunos estudios sobre naturalistas concretos (Arévalo, 1934, 1940, 1941). También trabajó sobre temas históricos segovianos, especialmente en el campo de la numismática, dentro de una actividad más general de promoción de la vida cultural de Segovia, no exenta de connotaciones políticas, en la que colaboró con instituciones como la Universidad Popular Segoviana. La mayor parte de estos trabajos históricos aparecieron en la revista *Cultura Segoviana*, que él mismo creó y dirigió durante los escasos dos años, 1931 y 1932, en que trató de sostenerla hasta constatar su inviabilidad económica.

Con todo, Arévalo no dejó de tener una posición marginal respecto al núcleo de naturalistas de mayor influencia en los medios académicos y oficiales, en el que nunca llegó a estar integrado. Los factores que marcaron esta condición marginal fueron varios. Primero, su temprano alejamiento de la universidad para ingresar en el profesorado de enseñanza secundaria. Luego, el camino independiente que tomó con su proyecto en limnología. Cuando coyunturalmente se dio una confluencia de intereses entre Arévalo y el Museo Nacional de Ciencias Naturales, las tensiones y discrepancias no tardaron en aflorar. Seguramente a ello contribuyó también un tercer factor de tipo ideológico, que, más o menos mezclado con cuestiones de competencia entre científicos, separó a Arévalo, fundamentalmente conservador, del núcleo dirigente de naturalistas de la Junta para Ampliación de Estudios, vinculado mayoritariamente a la intelectualidad liberal y progresista. De este modo, en los primeros años de la

República, momento de máxima pujanza de los grupos políticos más renovadores, la situación de Arévalo empeoró hasta consumarse su ruptura con el Museo. Inversamente, al término de la guerra Civil, en la que Arévalo se alineó claramente con el lado de Franco, recuperó una situación influyente.

Acabada la guerra, con una buena parte de la comunidad científica represaliada o en el exilio, Arévalo formó parte de la nueva estructura para la investigación científica organizada por el bando vencedor. Fue nombrado Jefe de la Sección de Animales Inferiores y Moluscos del Museo y Vicedirector del mismo, y se le encomendó la dirección de una nueva revista, *Anales de Ciencias Naturales*, que tuvo una vida efímera. Aunque apenas pudo reactivar, en los difíciles años de la primera posguerra, ninguna de las líneas de trabajo que había desarrollado en las décadas anteriores, se mantuvo activo en sus dedicaciones de profesor, investigador y publicista prácticamente hasta el final de su vida. Víctima de una enfermedad cancerosa que progresó rápidamente, el 16 de noviembre de 1944 Celso Arévalo Carretero falleció en Madrid a los 59 años de edad.

LOS ORIGENES DE UN PROYECTO ECOLOGICO

Volviendo ahora a los primeros años de formación posuniversitaria de Arévalo, en ellos se encuentra una parte de las claves que definirán su posterior trayectoria. En esos años está seguramente el origen de la especial insistencia en la enseñanza práctica y experimental de las ciencias que mostraría más tarde. También aparecen en esta etapa los temas de investigación a los que va a dedicar su atención a lo largo de su carrera científica, por un lado, la zoología, que luego evolucionará hacia el estudio más amplio de los medios acuáticos continentales, y, por otro lado, la cristalografía y otros aspectos mineralógicos y petrográficos. Este segundo grupo de materias, de índole geológica, es el que centra inicialmente sus investigaciones y publicaciones científicas. Arévalo había ingresado en 1902 en la Sociedad Española de Historia Natural, en cuya lista de socios hace constar la "Geología" como su especialidad. Sus primeras publicaciones, que aparecen

en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, comienzan ese mismo año de 1903 con una comunicación sobre una *Modificación del procedimiento de Delesse para el análisis mecánico de las rocas* (Arévalo, 1903), en la que despunta ya su personalidad científica. Es su primer trabajo, pero Arévalo no duda en proponer, haciendo uso de abundante aparato teórico, una innovación metodológica para calcular la composición mineral de las rocas, que él mismo aplica en un ensayo experimental. En la misma línea, su siguiente artículo es un ambicioso *Ensayo de una clasificación y nomenclatura cristalográfica* (Arévalo, 1904a), en el que propone un sistema propio y original para la sistematización de los tipos de cristales. Es por entonces cuando presenta su tesis doctoral, que ya hemos visto versó también sobre un tema cristalográfico. En ella recoge su propuesta de clasificación, y, aunque, tal como era usual en la época, consiste fundamentalmente en una recopilación bibliográfica y una discusión teórica del tema, incluye un caso de experimentación propia, además de hacer gala de una notable soltura teórica y buenos conocimientos de física y matemáticas (Arévalo y Carretero, 1904c). Arévalo publicó otros trabajos sobre cuestiones mineralógicas y petrográficas, a las que dedicó atención, aunque cada vez más esporádicamente, hasta el final de su vida. Pero, a partir de 1905, a raíz de sus estancias de formación en la Estación de Biología Marítima de Santander, tiene lugar un giro decisivo en su orientación como naturalista.

Ya se vio en otro lugar el significado de la Estación santanderina como centro de formación científica, gracias al programa de becas o pensiones que se concedían sobre todo a jóvenes licenciados. El principal campo de actividad de la Estación era la zoología de invertebrados marinos, incluyendo estudios de morfología microscópica y otras técnicas de biología experimental. Las pensiones fueron efectivas en un primer periodo de 1894 a 1898, para reanudarse luego a partir de 1905. Arévalo fue pues uno de los primeros naturalistas que obtuvieron pensiones en el segundo periodo de vigencia de las mismas. El Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes concedía cada año dos pensiones de 1000 pesetas, que cubrían una estancia de seis meses, otorgadas a los candidatos seleccionados por el Museo de Ciencias Naturales.

Celso Arévalo fue uno de los dos elegidos durante dos años consecutivos, en las convocatorias de 1904 y 1905 (J. Rioja y Martín, 1906). Según el propio Arévalo, fue "pensionado por dos veces por la Junta de profesores del Museo de Ciencias Naturales" por Reales Órdenes de 17 de diciembre de 1904 y 9 de marzo de 1905 (Arévalo y Carretero, 1907b). Es decir, la convocatoria de 1904 se resolvió a finales de año, por lo que la primera estancia debió de tener lugar en los primeros meses de 1905. La segunda debió ser a partir del verano de ese mismo año y quizá parte de 1906. Resultado de sus estancias en Santander son sendos trabajos de investigación sobre grupos de animales marinos, concretamente sobre esponjas e hidrozoos (Arévalo, 1906b, 1906c). Con las esponjas aplicó sus conocimientos de óptica cristalográfica al estudio de las espículas, de composición mineral, de estos animales. En el caso de los hidrozoos se trataba de un grupo apenas conocido entonces en España, y la amplia monografía taxonómica que elaboró Arévalo mereció ser publicada en las *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural.*

A la vista de su trayectoria posterior no cabe duda de la influencia que tuvo para Arévalo su experiencia en la Estación de Biología Marítima de Santander. En primer lugar, supuso una introducción a la biología acuática y sus métodos. Pero además, y sobre todo, le dio un conocimiento directo de un particular modelo institucional dentro de las ciencias naturales. Un modelo que había sido novedoso en el panorama internacional apenas dos décadas atrás, y que, desde entonces, había experimentado un significativo auge, contribuyendo al desarrollo de los campos y enfoques científicos más innovadores, fundamentalmente los de la biología experimental (Jahn, Löther y Senglaub, 1985, p. 412). En el caso de Santander, si bien su éxito como centro de investigación no respondió a las expectativas con que se concibió, puede decirse que fue la iniciativa institucional más importante en la historia natural de todo el periodo de la restauración finisecular. Arévalo debió de percibir además que la potencial aplicación de estos centros costeros al estudio y la mejora de las actividades pesqueras era uno de los argumentos que favorecían el apoyo oficial con que contaban. De hecho, poco después de su paso por Santander pudo ver cómo Odón de Buen conseguía la

creación de una segunda estación costera en Baleares. Su interés quedó de manifiesto inmediatamente. En la primera convocatoria hecha por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, cuando esta se creó en 1907, Arévalo solicitó una pensión para "ampliar conocimientos sobre zoografia maritima" en "algunas estaciones de biologia marítima del litoral del mediterraneo tales como Banyules sur mer, Marsella, Villefranche, Nápoles" (Arévalo, 1907b). Aunque fue estimada favorablemente y propuesta para su concesión por la Junta (Arévalo, 1912), la pensión no pudo hacerse efectiva debido al parón que sufrió este organismo al poco de crearse, ya que el nuevo Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes, el conservador Rodríguez San Pedro, receloso de la independencia de la Junta, promulgó un reglamento que restringía su funcionamiento. Se disponía que fuera el Ministerio el que aprobara en última instancia las propuestas de pensión hechas por aquella y, como resultado de esta y otras trabas burocráticas, no salió en aquella ocasión ni un solo pensionado al extranjero (Laporta, Ruiz Miguel, Zapatero, y Solana, 1987).

No es descabellado suponer que la petición de pensión de Arévalo a la Junta y las dos ya obtenidas antes para Santander estuviesen alentadas directamente desde el Museo de Ciencias Naturales, y en concreto por su Director Ignacio Bolívar, que proyectaba por entonces establecer un centro de investigación en el litoral mediterráneo. A Santander le había enviado la Junta de Profesores del Museo, con Bolívar al frente, y el mismo Bolívar era Vocal de la Junta. Todo ello sugiere que la política de seleccionar y apoyar a jóvenes científicos prometedores, muy propia de la Junta y también de Bolívar, tuvo en Arévalo un candidato para el desarrollo de estudios de zoología marina. La posibilidad de aquel viaje se frustró, como luego se iban a frustrar los intentos de Bolívar para crear establecimientos costeros, pero ya se verá como Arévalo acabará logrando por sí mismo establer su propio centro basado en el modelo de las estaciones costeras. Mientras tanto, entre 1906 y 1909, trabajó en la Universidad de Zaragoza como Profesor Auxiliar. En ese periodo, aparte de una incursión en la botánica a propósito de un caso de morfología vegetal anómala (Arévalo, 1906a), mantiene sus intereses por

temas mineralógicos y petrográficos, que darán lugar a varios trabajos (Arévalo, 1907a, Arévalo Carretero, 1910, Arévalo, 1911). La realización más importante es, sin embargo, su primer libro, un tratado universitario de zoología (Ferrando y Arévalo, 1908) que publicó con su jefe en Zaragoza, el Catedrático de la Universidad Pedro Ferrando. Con este libro Arévalo desarrolla sus nuevos intereses zoológicos y, al tiempo, inaugura su faceta de autor de manuales para la enseñanza de las ciencias naturales, que posteriormente constituirá una parte muy importante de su producción, aunque orientada casi siempre a los niveles del bachillerato.

Considero desacertada la caracterización del libro de Ferrando y Arévalo como "neocatólico" que hizó José Sala dentro de una clasificación de los manuales universitarios de biología de la época, en la que además figura como el único texto neocatólico encontrado (Sala Catalá, 1987). La afinidad de Ferrando con el jesuita Longinos Navás, que sí fue un conspicuo representante de la ideología neocatólica entre los naturalistas, parece ser el único motivo de tal juicio. Aunque Arévalo fue un creyente piadoso (Pardo García, 1945c) y profesó una ideología más bien conservadora, sus planteamientos científicos no responden en absoluto al integrismo neocatólico, ni reflejan la postura intransigente respecto a las teorías evolucionistas que caracterizaba de modo singular tal ideología. El talante científico de Arévalo, atento a las novedades teóricas y metodológicas de la ciencia internacional, fue en general modernizador, como pronto tendría ocasión de demostrar con sus iniciativas. En textos posteriores puede apreciarse su tratamiento explícito y detallado de la evolución y la adaptación (Arévalo Carretero, 1914a, 1927b), aunque mostrase discrepancias con el papel otorgado por la teoría de Darwin a la selección natural como agente fundamental del proceso evolutivo. Esto último fue frecuente en muchos científicos por aquellos años, que corresponden precisamente al periodo que se ha llamado de "eclipse del darwinismo" (Bowler, 1983), por el auge que tomaron diversas teorías que, aunque aceptaban el hecho evolutivo, postulaban mecanismos explicativos distintos de la selección darwiniana. En un trabajo tardío Arévalo dejará constancia de sus posturas filosóficas en biología (Arévalo Carretero, 1934), mostrándose teísta, vitalista y finalista, y rechazando

el puro mecanicismo materialista en el estudio de la vida y concretamente la interpretación darwiniana de la evolución, aunque no la evolución misma. Pero el que Arévalo armonizase en un plano filosófico sus planteamientos científicos con sus creencias religiosas no quiere decir que fuera un integrista ni un antievolucionista visceral como los neocatólicos. Al trasladarse a Zaragoza Arévalo se integró lógicamente en la Sección de la Real Sociedad Española de Historia Natural que había fundado Navás en esa ciudad. Es igualmente lógico que ingresara en la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, fundada también por Navás unos años años antes. Pero cuando en 1908 se produce el cisma entre Navás y la Sociedad Española con motivo de la celebración paralela en Zaragoza del Congreso de Naturalistas Españoles, organizado por el primero, y el congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, apoyado por la segunda, Arévalo se decanta por este último, al que presenta un trabajo (Arévalo, 1910). Y cuando Navás y sus partidarios abandonan la Sección de Zaragoza de la Sociedad Española, en la que ocupaban los puestos directivos, Arévalo permanece en ella, e incluso es elegido Secretario (Sección de Zaragoza, 1908).

La vocación investigadora de Arévalo ha quedado por entonces claramente establecida. Al ingresar en 1909 en el profesorado de enseñanza secundaria, se esforzará por mantener su actividad y ganarse un puesto en la comunidad científica. Estos esfuerzos se redoblan a partir de 1912, cuando, tras pasar por Mahón y Salamanca, accede, siempre por oposición, al Instituto General y Técnico de Valencia. En lo que debió de parecerle un buen destino para establecerse de forma estable, Arévalo puso en marcha su personal proyecto científico. Un proyecto innovador y, por ello, lleno de obstáculos. En vez de tratar de cultivar alguna de las especialidades naturalistas ya bien establecidas, optó por el camino más difícil y se propuso introducir un nuevo tipo de estudios, consciente quizá de que esta era la única manera de crear su propio espacio científico al margen de la universidad y de los principales núcleos de actividad en historia natural de Madrid y Barcelona. Para respaldar su trabajo y crear un pequeño núcleo institucional y social Arévalo supo manejar los dos recursos que, en su posición extrauniversitaria, tenía a su alcance, el centro de

enseñanza secundaria en el que era profesor, y el asociacionismo naturalista. Así, al poco de su llegada, surgieron, por obra suya y paralelamente, el Laboratorio de Hidrobiología del Instituto General y Técnico de Valencia y la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

Lo que Arévalo estaba tratando de hacer era introducir la limnología en España, y con ello, y por primera vez, iniciar el cultivo de una disciplina ecológica en su sentido moderno. Pero, seguramente, en su origen el factor clave fue el modelo institucional, antes que los contenidos a los que este se aplicaba. Es decir, el conocimiento directo que Arévalo tenía de las estaciones costeras marinas, a través de sus estancias en la de Santander, le proporcionó la primera referencia para su proyecto institucionalizador. En otros países los centros marinos habían dado lugar a equivalentes lacustres, situados en las orillas de los lagos para estudiar las aguas continentales, y este fue el paso que Arévalo trató de dar en España. Aunque aún no conocía directamente centros de este tipo, estaba al tanto de su existencia y sus trabajos gracias a su actualizada cultura científica. Sus conocimientos de francés e italiano (Arévalo, 1913), y, sobre todo, de alemán, lengua de comunicación científica en la que se publicaban las más importantes revistas de biología acuática, le facilitaban el acceso directo a las publicaciones especializadas. La limnología o hidrobiología era un campo en activo desarrollo que no había tenido apenas repercusión en España. Este hueco en el panorama científico español fue identificado por Arévalo como una oportunidad para protagonizar un espacio propio, tanto más cuanto que se asociaba claramente a la posibilidad de crear un nuevo tipo de institución científica, el laboratorio lacustre. Si Santander y, posteriormente, el laboratorio fundado en Mallorca por Odón de Buen representaban el modelo de las estaciones marinas en España, no existía nada equivalente para las aguas continentales. En sus propias palabras, "el éxito alcanzado por la Estación zoológica de Nápoles para el desarrollo de la Biología marina y que hizo que en todos los Estados cultos se establecieran en sus costas laboratorios biológicos marinos, a lo que se debió en España la fundación del más antiguo e importante, el de Santander, por el Profesor Linares, hizo pensar al naturalista ale-

mán Otto Zacharias en la conveniencia de establecer a la orilla de un lago un laboratorio destinado a estudios de la biología de las aguas dulces, a lo que se debió la fundación de la estación hidrobiológica del lago de Plön, en el Holstein" (Arévalo, 1929a, p. 182). El corolario era que procedía establecer en España un centro de este tipo, y eso es precisamente lo que se propuso hacer Arévalo.

En su iniciativa tuvo seguramente importancia decisiva un factor coyuntural, la proximidad de Valencia, su nuevo destino profesional, a la gran masa lacustre de L'Albufera, que debió de parecerle a Arévalo una oportunidad interesante para iniciar una línea de estudios limnológicos. Resulta difícil aventurar si no había una predisposición previa de Arévalo en este sentido, pero, a juzgar por diferentes alusiones al respecto (Arévalo, 1929a, p. 184, Pardo, 1942b, p. 257) y por la ausencia de indicios de que Arévalo realizase investigaciones sobre aguas continentales antes de su llegada a Valencia, parece razonable suponer que L'Albufera fue el estímulo que decidió a Arévalo a fundar en 1912 lo que él llamó un Laboratorio de Hidrobiología.

La llegada de Arévalo al Instituto General y Técnico de Valencia parece tener lugar a finales del curso de 1911 y 1912. Ya en abril de 1912 da fe de su inquietud por la enseñanza directa y experimental de la ciencia cuando crea un "Laboratorio de Historia Natural" para atender a las prácticas de su asignatura, con 250 alumnos, y también, y esto es importante, "para la investigación histórico natural" (Arévalo, 1914b). Desde el principio, el nuevo y joven Catedrático encontró apoyo en la directiva del Instituto para sus iniciativas, tanto del Director Pedro Aliaga como del Secretario Francisco Morote, que era el Catedrático de Agricultura. Especialmente importante fue el apoyo y la amistad de este último. Hermano del periodista y político Luis Morote, fue una personalidad de cierto relieve en la vida cultural y educativa de Valencia, en la que destacó por su larga y vocacional dedicación como docente. Además, al poco de la llegada de Arévalo, Francisco Morote se convirtió en el Director del Instituto, por la muerte de Aliaga, con lo que su cooperación fue tanto más valiosa. Por otra parte, se daban las condiciones favorables de una Cátedra que había tenido ilustres ocupantes. El predecesor

de Arévalo había sido Emilio Ribera, que se distinguió como renovador de la enseñanza de las ciencias naturales y sus textos, y llegó a ser Presidente de la Real Sociedad Española de Historia Natural. El gabinete de historia natural, conjunto de colecciones que existía en todos los institutos para la enseñanza de esta materia, estaba en el Instituto de Valencia mucho mejor dotado de lo habitual, hasta el punto de que constituía un auténtico Museo de Historia Natural instalado en varias dependencias especiales. Sobre esta base, pero superando el tipo de enseñanza estática y magistral a la que respondían los gabinetes, Arévalo introdujo la opción moderna y experimental del laboratorio. Para instalarlo aprovechó al máximo los escasos recursos existentes, utilizando como local un largo corredor o pasillo del Instituto, en el que se dispusieron "seis mesas de trabajo con tomas de gas, agua, electricidad, sumideros de agua y mesas accesorias", destinadas respectivamente a cristalografía, análisis químico de minerales, petrografía y geología, histología y microbiología, zoología, y botánica (Arévalo, 1914b). Un laboratorio, en suma, que acercaba un centro de bachillerato a las condiciones de la universidad, especialmente si se tienen en cuenta las deficiencias que aún padecía la enseñanza práctica de la ciencia en muchas de las facultades universitarias españolas. La base de este laboratorio le servía además a Arévalo para poder mantener su actividad investigadora, y es aquí dónde plantea su proyecto de investigación limnológica. No queda claro el momento en que realmente lo inicia, pero apenas se distancia de su llegada a Valencia. La primera referencia que he encontrado de actividades de Arévalo relacionadas con el estudio de las aguas continentales data de abril de 1912, a propósito de una observación de un pequeño mamífero acuático conocido como desmán. Arévalo cuenta que capturó un ejemplar "en Abril de 1912 con una manga de plankton, nadando en el río Ciguiñuela, pequeño afluente torrencial de la margen derecha del Eresma", en la provincia de Segovia, y que allí su alimentación "consiste en bermejuelas (Leuciscus Arcasii Steind), único pez que se aventura en el escaso caudal de dicho río" (Arévalo, 1914d). Así pues, en la primavera de 1912 ya había comenzado a usar sus mangas de plancton, "las primeras en surcar las aguas dulces españolas" (Arévalo, 1917a), como él mismo se ufa-

nará más tarde. El siguiente paso era diferenciar un laboratorio de investigación especializado.

Paralelamente, Arévalo se preocupa de crear un ambiente de comunicación científica que le sirva como foro donde exponer sus trabajos y como base de apoyo para sus iniciativas. Así, decide establecer en Valencia una Sección de la Real Sociedad Española de Historia Natural, que, si bien funcionaba centralizada en Madrid, ya tenía agrupaciones locales en ciudades importantes constituidas oficialmente bajo la figura de Sección. Estas delegaciones mantenían sus propias reuniones, cuyas correspondientes actas se publicaban en la revista de la Sociedad. La experiencia de la Sección de Sevilla durante el tiempo en que Salvador Calderón estuvo en aquella ciudad había mostrado la efectividad de esta modalidad asociativa para la animación de la actividad científica local. El reglamento de la Sociedad establecía un mínimo de quince socios para poder constituir una Sección local. Tal condición se cumplía en Valencia, con lo que Arévalo no tenía más que convocar a los socios valencianos para, tras acuerdo, formar la Sección. No obstante, para asegurar el éxito, el trabajo social que precedió a la convocatoria tuvo que ser considerable. Arévalo mostró en esta ocasión su habilidad para promocionar sus proyectos científicos, consiguiendo la adhesión de un número considerable de naturalistas aficionados. Significativamente, los profesores universitarios valencianos se mantuvieron si no hostiles al menos distantes. La constitución de la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural se produjo el 25 de octubre de 1913, en una reunión celebrada en el laboratorio de historia natural del Instituto (Sección de Valencia, 1913a). A ella acudieron ocho socios, excusando su asistencia otros tres. Cinco socios más fueron presentados como miembros de la Sociedad en la reunión, entre ellos Salustio Alvarado, que había sido alumno de Arévalo en el Instituto el año anterior y que estudiaba ahora la carrera de Ciencias. Otro alumno, Luis Pardo, que también estudiaba Ciencias, era ya socio en esa fecha. Alvarado, en cuya orientación tuvo una influencia decisiva Arévalo (Alvarado Fernández, 1972, p. 89), iba a ser una importante figura académica en la biología de mediados de siglo en España. Pardo no llegará tan lejos, pero

será una pieza clave para Arévalo, como su principal colaborador y discípulo. Arévalo fue elegido Secretario de la Sección y, tras quedar esta constituida, se presentaron las primeras comunicaciones científicas.

La actividad dinamizadora de Arévalo se manifiesta claramente en la subsiguiente vida de la Sección, que puede seguirse a través de las actas de sus reuniones publicadas en el *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*. En la primera de las celebradas tras su constitución se registra la incorporación de nada menos que otros siete nuevos socios. En aquella ocasión, un 26 de noviembre de 1913, aparece además la primera referencia concreta al laboratorio de Arévalo definido ya como un centro de investigación con personalidad propia. "El Sr. Arévalo mostró una primera nota de una serie de trabajos hidrobiológicos que ofreció ir presentando á la Sociedad, ocupándose en ella de los medios de investigación empleados en el Laboratorio hidrobiológico del Instituto" (Sección de Valencia, 1913b). Esta mención al "Laboratorio hidrobiológico del Instituto" es la primera aparición pública de algo que, como se ve, estaba ya en marcha, con sus "medios de investigación", y que pronto quedaría bautizado más sonoramente como Laboratorio de Hidrobiología.

EL LABORATORIO DE HIDROBIOLOGIA DE VALENCIA

La principal baza con la que iba a contar Arévalo en su proyecto era la de haberlo basado en una fórmula institucional clara, constituir un laboratorio especializado en la investigación de las aguas continentales. Pero, ¿cuál era la realidad material de ese laboratorio cuando a finales de 1913 lo presenta públicamente por primera vez?

Se ha conservado un interesante plano de las dependencias que habilitó Arévalo en el Instituto valenciano. En este plano, que se reproduce en la figura 3, puede verse el "Laboratorio de Hidrobiología" como una habitación independiente de unos 25 metros cuadrados situada al extremo del corredor donde estaba el laboratorio de prácticas, y que no era en realidad más que el

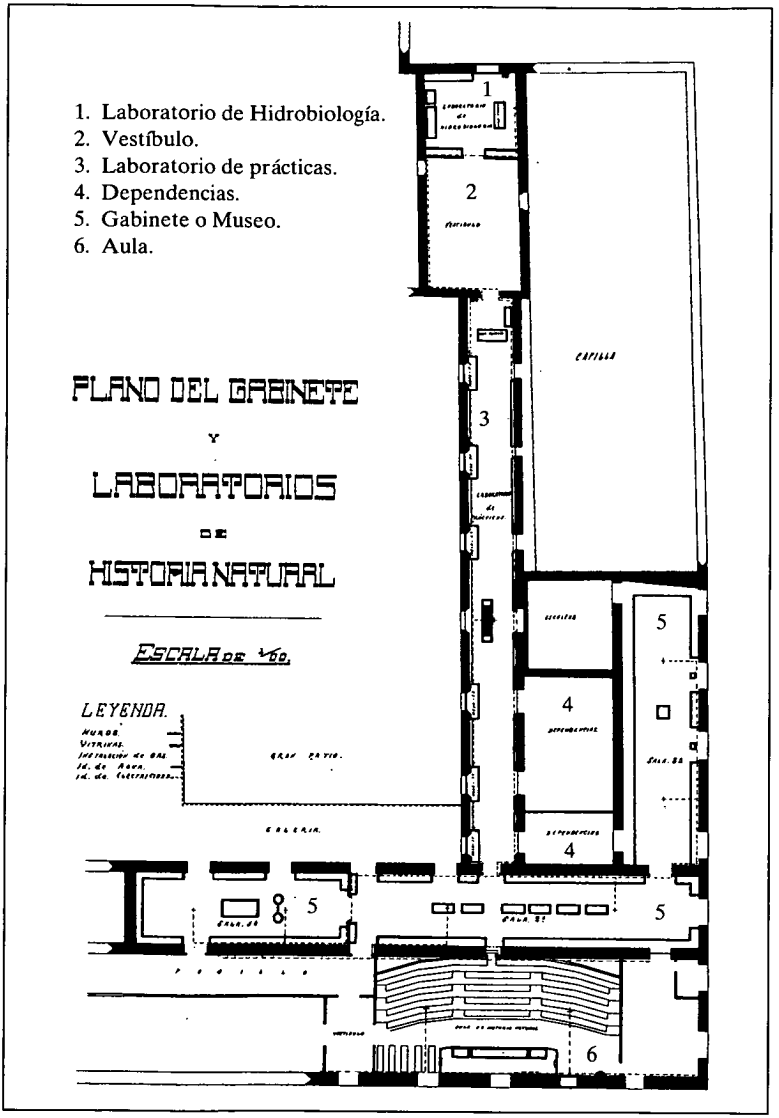


Figura 3. Plano de las dependencias utilizadas para la enseñanza de la historia natural en el Instituto General y Técnico de Valencia hacia 1915, incluyendo el Laboratorio de Hidrobiología creado por Arévalo. Archivo personal de María Teresa Arévalo, Madrid.

cuarto que utilizaba Arévalo como laboratorio y despacho personales. Para mantener los acuarios y para los trabajos que realizaban los colaboradores de Arévalo se utilizaba el laboratorio de prácticas de historia natural. Y es que ambos laboratorios, el de enseñanza y el de investigación, se unían en la práctica, tanto por su situación contigua como por su personal común, compuesto por los profesores ayudantes y los alumnos de Arévalo (Pardo, 1915). En su presentación pública Arévalo procuraba sin embargo resaltar todo lo posible el Laboratorio de Hidrobiología como una entidad con personalidad propia. En conjunto, la instalación creada por Arévalo comprendía seis mesas de trabajo y una mesa de profesor en el laboratorio de prácticas y, además, el laboratorio de hidrobiología propiamente dicho con su escritorio y otras mesas de trabajo (Pardo, 1915). En este despacho se guardaban también la biblioteca y las colecciones de investigación. Otras varias dependencias anexas servían para almacén y funciones auxiliares. Todo ello se comunicaba, por un lado, con las salas del gabinete o museo de historia natural y con el aula donde Arévalo impartía sus clases y, por otro, con la capilla del Instituto, ya que el corredor utilizado para el laboratorio de prácticas era en realidad el pasillo de acceso a la capilla. Es evidente el buen aprovechamiento de unos recursos muy limitados hecho por Arévalo.

La creación del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia puede fijarse hacia el otoño de 1913. Sus protagonistas preferirán posteriormente referirse a 1912 como fecha fundacional (Pardo, 1922a, 1952, Arévalo, 1929a, p. 184), lo cual es también correcto si se refiere al inicio de las investigaciones limnológicas de Arévalo, aunque aún no les hubiese dado la fórmula institucional precisa bajo la cual las quería presentar. Tal presentación tomó un carácter plenamente formal con la publicación del artículo titulado *El Laboratorio hidrobiológico del Instituto de Valencia* (Arévalo, 1914b) en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Dirigido a la comunidad científica española, en este artículo se da cuenta brevemente del proceso de creación del Laboratorio, la cooperación de los "alumnos aventajados" Salustio Alvarado y Luis Pardo, en quienes Arévalo encuentra sus primeros discípulos, y el apoyo fundamental del Instituto. El Labo-

ratorio, "carente de consignación alguna ni de personal ni de material" propios, se instaló con cargo a los presupuestos ordinarios de material del Instituto "y 500 pesetas que la Junta del material científico concedió para la adquisición de lo más necesario". Arévalo aportó también material científico de su propiedad. Se detallan luego cuáles son sus medios de "investigación hidrobiológica", realizando a la par una especie de resumen introductorio de la metodología práctica de este tipo de estudios. En posteriores trabajos volverá a dedicar amplia atención a los aspectos metodológicos (Arévalo, 1916c, 1924b), importantes en todo proceso de recepción de un nuevo campo científico. Inicialmente el Laboratorio disponía de varios microscopios y otro material micrográfico y de una gama bastante completa de instrumental para la recogida y la fijación de muestras, incluyendo "varios modelos de *mangas de plankton*, botellas de recoger muestras de agua, aparatos de fijación y transporte del plankton, sondas, termómetros, etcétera". Ante la "escasez de medios", que impedía "adquirir aparatos costosos", gran parte del instrumental había sido construido en Valencia de forma más o menos casera, siguiendo las indicaciones y descripciones encontradas en la literatura especializada o innovando soluciones prácticas y sencillas. Los aparatos construidos bajo la dirección de Arévalo comprendían mangas de plancton, botellas para extraer muestras de agua en profundidad de varios tipos, adecuadas para las medidas de temperatura y de contenido de gases del agua, un cilindro para extraer muestras de sedimento y organismos de los fondos y un sistema de botes para el transporte y la fijación de plancton. Este último procedimiento respondía a las indicaciones de José Fuset, Ayudante del Laboratorio Biológico-Marino de Baleares, y es la única experiencia no extranjera que se cita como precedente metodológico.

De la descripción de los métodos se deducen fácilmente los objetos de estudio preferentes para Arévalo, en primer lugar, el plancton, y luego, las características fisicoquímicas de su medio acuático. Todo ello sin descuidar la observación en vivo y "en condiciones análogas á las naturales" de otros organismos acuáticos, gracias a un sistema de acuarios cuya disposición y funcionamiento también se detallan. "Los acuarios de agua dulce, tan

generales en los laboratorios extranjeros, son tan raros en España, que no los he visto en ninguno de los centros que conozco", dice Arévalo, insistiendo también aquí en su condición de pionero. En los acuarios mantienen peces, moluscos, insectos, crustáceos, rotíferos, hirudíneos, espongiarios, celentéreos y protozoos. En cuanto a la documentación que, ante la falta de experiencias previas en España, ha sido esencial para poner en marcha sus trabajos, Arévalo dice contar ya con unos trescientos volúmenes en la biblioteca del Laboratorio, muchos de ellos donados por sus autores, "especialistas é investigadores extranjeros, directores de Centros hidrobiológicos, que me han facilitado todo género de datos y facilidades". La presencia exclusiva de publicaciones extranjeras en las citas bibliográficas que va efectuando Arévalo a lo largo de su artículo, y la dominancia dentro de estas del idioma alemán, junto con varias en francés y alguna en inglés, reflejan la importancia de las respectivas comunidades científicas en el desarrollo de la limnología en aquel momento y también en parte las inclinaciones personales de Arévalo. En concreto, es probable que la escasa presencia de bibliografía anglosajona se relacione con un peor conocimiento del idioma inglés.

El apartado final del artículo es el de mayor interés teórico, pues lo dedica Arévalo a establecer las coordenadas de su proyecto dentro del desarrollo histórico y científico de la limnología internacional, del que "España ha quedado fuera por completo". Arévalo considera a Forel "el fundador de la Hidrobiología" y cifra en su aproximación integral al estudio de un medio acuático el enfoque que establece la nueva disciplina. Alude en particular a "las relaciones biológicas de los seres" que pueblan un medio acuático continental y "sus condiciones de existencia" como los objetos de estudio que definen la hidrobiología, frente a los intereses puramente "taxonómicos ó anatómicos" con que "los zoólogos y botánicos de todos los tiempos" habían venido estudiando los organismos acuáticos. Es decir, se trata de una ecología de las aguas continentales, aunque no recurra todavía a tal etiqueta. Su enfoque ecológico se explicita aun más claramente en un segundo artículo de presentación, publicado en la revista *Ibérica* con el expresivo título de *La Hidrobiología como*

Ciencia creada por las nuevas orientaciones de la Historia Natural (Arévalo, 1914c). En él se subraya de nuevo el contraste entre el antiguo "criterio taxonómico" y el nuevo "criterio biológico", comparando paralelamente los "Gabinetes y Museos de historia natural" frente a los "Laboratorios biológicos", y explica cómo el objeto de estudio para el biólogo moderno ha de ser un "grupo biológico", que se define por su asociación a "un medio", siendo el medio acuático el objeto de la hidrobiología. Para ilustrar su planteamiento hace una "clasificación biológica de los seres" en la que los diferentes medios y modos de vida sustituyen a las agrupaciones taxonómicas, distinguiendo así entre los seres terrestres o "geobios" y los acuáticos o "hidrobios", divididos estos últimos en "halobios" si el medio es marino, "limnobios" si es continental, o "hifalmirobios" si es de estuario, y luego en sucesivas categorías inferiores según la pertenencia al bentos, al plancton o al necton y otros criterios.

La presentación del Laboratorio se completa con un tercer artículo, esta vez dirigido a un público científico internacional. Si por un lado Arévalo quería introducir en España una de las nuevas orientaciones que la biología había tomado en los países científicamente más avanzados, al mismo tiempo aspiraba a incorporarse, o al menos a estar en contacto directo, con la comunidad internacional de investigadores que la estaba desarrollando. Así, además de establecer relación con la revista belga *Annales de Biologie Lacustre,* de la que, según dice, pasa a ser el corresponsal o "redactor español" (Arévalo, 1913), aunque no llegó a publicar ningún trabajo en ella, lo hace también con la alemana *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, a la que envia un breve artículo dando cuenta de la creación del *Laboratorio de Hidrobiologia española de Valencia (España)* (Arévalo, 1915). Es interesante notar que aparece ya aquí el adjetivo "española", que simbolizará el intento de Arévalo de dar un paso más en la institucionalización de su proyecto. A lo que Arévalo aspiraba era a hacer valer su innegable condición de pionero para asumir la representación nacional en España de la limnología internacional. Cara al exterior tratará de presentar el Laboratorio de Hidrobiología como un equivalente homologable de los centros limnológicos existentes en otros paí-

ses europeos. Pero el apoyo institucional y financiero debía buscarlo en las instancias oficiales españolas, y, en ese sentido, apelará a la dimensión nacional del estudio científico de las aguas continentales y, fundamentalmente, a su importancia desde el punto de vista económico. Según su argumentación, y dado que la "rama hermana" de la oceanografía cuenta ya en España con varios laboratorios costeros, "si debemos aportar nuestro esfuerzo al conocimiento del mar, que constituye un estudio internacional, con más motivo debemos preocuparnos de nuestras aguas dulces, que constituye una investigación puramente nacional" (Arévalo, 1914b).

Al tiempo, Arévalo anticipa las limitaciones específicas con que se va a enfrentar por la escasez y la deficiencia de los conocimientos básicos sobre los grupos acuáticos continentales en España. En contraste con otros países europeos, donde se puede "decir que el estudio taxonómico de los seres fluviátiles está casi agotado", a Arévalo no le queda más remedio que abordar inicialmente una labor de investigación tradicional, o, dicho en sus palabras, dado que "los estudios hidrobiológicos tropiezan en España con la dificultad del desconocimiento de nuestros seres fluviátiles, aun de los más superiores, al conocimiento taxonómico de ellos hemos de dirigir nuestros primeros esfuerzos" (Arévalo, 1914b). Esta contradicción entre una orientación modernizadora y ecológica en lo teórico y una labor práctica de investigación propia del modelo taxonómico tradicional condicionará fuertemente el desenvolvimiento de su proyecto. Ambas tendencias se concretarán en el objeto de estudio preferente elegido por Arévalo, el plancton, con especial atención a su componente animal o zooplancton.

Para llevar a cabo las primeras investigaciones detalladas, Arévalo se centra en L'Albufera valenciana. Aunque no deje de tomar muestras y datos en otros puntos de la Península cuando tiene oportunidad para ello (Arévalo, 1916d, 1917b, 1918), la atención monográfica a L'Albufera le permite enmarcar sus estudios sobre el plancton en un conjunto de conocimientos sobre la laguna más amplio, que va acumulando en una continuada labor de prospección limnológica. El reconocimiento del medio lagunar ya estaba en marcha en 1913, cuando afirma que ha estu-

diado la distribución del agua salobre en L'Albufera tomando muestras con las botellas por él diseñadas (Arévalo, 1914b). En el programa de investigación ecológica que se planteaba Arévalo la variación en la distribución y la abundancia de los organismos había de contrastarse con la de las características fisicoquímicas del medio acuático. Por ello se dotó de instrumental para la toma de medidas de temperatura y contenido de gases del agua a diferentes profundidades, y para la recogida de muestras del sedimento de los fondos. A través de Pardo ha quedado constancia de que, en efecto, se efectuaron "algunos centenares de tomas de temperatura verificadas en diversos puntos de la Albufera y canales que a ella conducen" a lo largo de todos los meses del año a horas más o menos fijas e incluyendo algunas medidas en aguas de fondo (Pardo, 1942b, pp. 68-69). También se anotó regularmente la coloración de las aguas y se tomaron algunas medidas de su transparencia en los lugares más profundos mediante el disco de Secchi. Los datos quedaron anotados en los cuadernos de observaciones originales del Laboratorio, donde, siguiendo siempre la información de Pardo, acabaron perdiéndose en los años de la guerra Civil o inmediatamente anteriores.

En cuanto al estudio de los organismos acuáticos, Arévalo inaugura el conocimiento del plancton de las aguas continentales en España, especialmente de los crustáceos cladóceros y de los rotíferos, e indirectamente contribuye a los primeros trabajos sobre ácaros acuáticos. Es verdaderamente notable que bien entrado el siglo XX grupos tan importantes carecieran casi por completo de estudios en España. Con anterioridad, de los organismos planctónicos apenas si se contaba con algunas citas dispersas en trabajos de orientación taxonómica tanto zoológicos como botánicos. Las algas planctónicas eran el grupo para el que se disponía de más información, pero esto más por el interés de algunos botánicos por completar el conocimiento taxonómico de la flora ibérica de criptógamas que por que existiese inquietud científica alguna en torno a las comunidades acuáticas como tales. El programa de Arévalo, por el contrario, parte del reconocimiento del plancton como comunidad característica de las aguas continentales y como objeto idóneo para el estudio de problemas ecológicos de variación espacial y temporal. De las difi-

cultades que suponía abordar de forma autodidacta este nuevo y vasto campo es muestra el que, habiendo comenzado la recolección y el estudio de organismos planctónicos en 1912, con el inicio mismo de su actividad limnológica, Arévalo no presentó sus primeros resultados hasta 1916. Empieza entonces a comunicar regularmente en las reuniones de la Sección valenciana de la Real Sociedad Española de Historia Natural las novedades que va hallando. Ese mismo año publica su primera monografía, que es también su primer estudio limnológico en general, notas breves aparte. La *Introducción al estudio de los Cladóceros del plankton de la Albufera de Valencia* (Arévalo, 1916c) apareció, con una cuidada edición y abundantes ilustraciones, como primer número de una revista del Instituto valenciano creada por el mismo Arévalo, como luego se verá. El examen de este trabajo revela los rasgos fundamentales de lo que iba a ser la labor investigadora de Arévalo en limnología.

En primer lugar destaca la dominancia de lo taxonómico sobre lo ecológico. De hecho, es una completa monografía taxonómica sobre un grupo inédito en la bibliografía zoológica hispana, que podría considerarse modélica de acuerdo a los estándares de los naturalistas españoles del momento. Tras una introducción general al grupo, se recopila la bibliografía más significativa, se dan indicaciones metodológicas para su recolección, conservación y estudio microscópico, y se proporciona una clave taxonómica de las familias. El núcleo del trabajo consiste en la descripción morfológica, acompañada de dibujos, de las nueve especies encontradas, de las cuales tres son citas nuevas en España y cuatro se describen como taxones nuevos, de ellos tres como especies y una como variedad. En la información que se da sobre cada especie apenas hay otros datos ecológicos que una sucinta alusión a su abundancia en L'Albufera y la época del año en la que aparecen. La segunda monografía de Arévalo sobre el zooplancton de L'Albufera, dedicada a los rotíferos y publicada al año siguiente, resulta muy similar a este respecto. En *Algunos rotíferos planktónicos de la Albufera de Valencia* (Arévalo, 1917a) se citan veintinueve especies, de las que cuatro se describen como formas nuevas, de ellas tres con categoría de especie y una de variedad.

Salta a la vista la anunciada y consciente contradicción en la que se ve inmerso Arévalo. Su pretensión ecológica de trabajar no sobre grupos taxonómicos sino sobre comunidades definidas por su asociación a distintos medios tropieza con el desconocimiento básico de los organismos, que no puede lograrse sino con los objetivos y métodos propios del taxónomo, precisamente los que Arévalo proponía superar. Además, la ya entonces muy avanzada especialización de la zoología resulta un obstáculo difícil de salvar teniendo en cuenta la extraordinaria amplitud taxonómica de los grupos acuáticos y en particular del zooplancton. Y todo ello prácticamente en solitario. Hay que valorar, en estas condiciones, el mérito del trabajo de Arévalo como iniciador del conocimiento de la fauna planctónica de las aguas continentales peninsulares, con la particularidad, en el caso de los crustáceos, de que al haberse perdido el material original de sus recolecciones las especies por él descritas no han podido posteriormente ser revisadas y han sido por tanto relegadas a la sinonimia taxonómica (Armengol, 1986). En el caso de los rotíferos, algunas de las especies que él describió por vez primera sí han sido mantenidas (Velasco, 1990). Los drásticos cambios sufridos posteriormente por L'Albufera, sometida a una fuerte contaminación, han impedido por otro lado reencontrar estos organismos, que han desaparecido de aquellas aguas. Indirectamente los trabajos de Arévalo proporcionan un testimonio muy valioso sobre los cambios que se han producido en el ecosistema de L'Albufera (Vicente y Miracle, 1992).

Pero, aparte de su valor faunístico y sistemático, un análisis más detallado de las investigaciones en apariencia puramente taxonómicas de Arévalo permite detectar, subyacentes, enfoques ecológicos característicos. En primer lugar, los criterios para la elección de los grupos. Arévalo no elige los cladóceros porque sean un grupo poco conocido y lleno de oportunidades para la obtención de citas y especies nuevas, como sería el caso del taxónomo convencional, sino por "sus singularidades biológicas, que plantean los problemas más interesantes de la Biología general (polimorfismo local y estacional, sitesis, tropismos, heterogonia, herencia, adaptación, etc.); por el brillante papel que desempeñan en el plankton y, por ende, en la biología de las aguas dulces,

y por su importancia en la explotación biológica industrial de ellas" (Arevalo, 1916c). Es decir, un buen objeto de estudio para una biología que fuera a la vez moderna y aplicada a cuestiones de interés económico, los dos rasgos positivos que Arévalo quería asociar a su trabajo. Los cladóceros son especialmente adecuados para la especialización limnológica que ha elegido, por ser "uno de los grupos más característicos del medio dulceacuícola, siendo muy pobre y exigua su representación marina", y por tener, siendo uno de los componentes más abundantes del plancton, "un papel importantísimo en la biología de las aguas dulces", que es como Arévalo se refiere a la ecología propiamente dicha. Por eso los aspectos ecológicos del grupo los recoge en el apartado "Biología" de la introducción general, donde trata de cuestiones tales como la distribución, el hábitat, los tropismos, los movimientos en la columna de agua y las relaciones tróficas con otros grupos, es decir, de la "adaptación de estos seres a las distintas condiciones de existencia". Existen además otros indicios que ayudan a reconstruir los contenidos ecológicos del programa de investigación de Arévalo. Parece que el tema al que dedicó más atención fue el estudio de la variación temporal del plancton. Gracias a las muestras tomadas en L'Albufera en todas las épocas del año puede señalar los meses de presencia o mayor abundancia de cada una de las especies de cladóceros que cita. En la monografía sobre los rotíferos hay ya un apartado específico sobre esta cuestión, en el que se señalan las épocas de mayor riqueza de especies, y se acota el periodo de presencia característico de varias de ellas. La variación temporal se manifiesta también a escala de ciclos diarios, relacionados con migraciones a lo largo de la columna de agua, que Arévalo estudia a través de la distribución vertical del plancton. Lamenta el que no le haya "sido posible hasta ahora tomar plankton en la Albufera a altas horas de la noche" (Arévalo, 1916c), momento en el que esperaba encontrar especies de cladóceros que durante el día permanecen junto al fondo. Otro tema relacionado es la variación morfológica de algunas especies a lo largo de ciclos temporales, o ciclomorfosis, y su interpretación ecológica en términos adaptativos, que comenta en el caso de los rotíferos (Arévalo, 1917a).

Cladóceros y rotíferos son sólo los grupos elegidos para ensa-

yar un análisis más fino, dentro de un interés general por el estudio ecológico de la comunidad planctónica en su conjunto. Así lo muestran los datos recogidos sobre el fitoplancton de L'Albufera, de los que apenas llegó a publicar nada en su momento, pero de los que Pardo reproducirá en un libro posterior ejemplos y dibujos (Pardo, 1942b). En el mismo libro se resume la variación cuantitativa global de todo el plancton a lo largo de un ciclo anual en L'Albufera, a partir de "las observaciones generales sobre dicho grupo biológico" efectuadas por Arévalo y que, con algunas curiosas excepciones, también permanecieron inéditas entonces. Estas excepciones se encuentran en los ejemplos introducidos por Arévalo en sus manuales para el bachillerato, en los que utilizaba a veces datos originales de sus investigaciones. Así, en la segunda edición de su manual de *Geología*, publicada en 1916, se habla sobre "el estudio de la variabilidad y la periodicidad del plankton de agua dulce", que califica como "una de las cuestiones que más cautiva actualmente la atención de los biólogos y más en boga en la ciencia moderna". Como ejemplo una figura representa la "Variación del plankton en la Albufera según los datos del Laboratorio de Hidrobiología del Instituto de Valencia" (Arévalo, 1916a, pp. 144-145). La figura muestra dos vistas al microscopio idealizadas del "Plankton de Otoño" y el "Plankton de Invierno", en las que pueden apreciarse las diferencias cualitativas y cuantitativas en la composición de especies. En el pie se explica que el fitoplancton de una y otra estación está dominado por las cianofíceas y las diatomeas respectivamente, y que hay elementos distintivos, como la ausencia del dinoflagelado Ceratium en invierno, o las distintas especies de cladóceros y rotíferos propias de cada estación. Resulta chocante la presencia de una información tan sofisticada, y completamente novedosa en España, en un libro de texto para el bachillerato, y más siendo para la enseñanza de la geología. Pero Arévalo, que siempre supo unir investigación y docencia, había aprovechado los contenidos de geografía física de la enseñanza de la geología para introducir en su manual sendos apartados sobre "Los lagos", que subtitula "Limnología", y "Los ríos", que subtitula "Potamología". En ellos trata aspectos tanto físicos como biológicos, e incluso, en otro apartado, se refiere a lo que llama "Hidrobiogeo-

grafía" de España (Arévalo, 1916a), aportando también reflexiones originales sobre la biogeografía de los peces continentales ibéricos. Considera la Península una unidad bien definida desde el punto de vista de su ictiofauna, pobre en especies pero rica en endemismos, especialmente ciprínidos y ciprinodóntidos, y establece seis regiones delimitadas por cuencas fluviales y caracterizadas por especies distintivas. Ya antes, en su manual de *Biología* (Arévalo y Carretero, 1914a), se había referido a cuestiones limnológicas, como las migraciones verticales diarias del zooplancton, citando sus observaciones sobre copépodos, que durante el día había encontrado cercanos al fondo, y sólo de noche en el plancton superficial. Anunciaba allí además que sus observaciones sobre "copépodos, cladóceros, ostrácodos y otros grupos zoológicos fluviales, son inéditas y se publicarán con detalles, como trabajos de nuestro *Laboratorio de Hidrobiología del Instituto de Valencia*" (Arévalo y Carretero, 1914a, p. 169), cosa que sólo llegó a cumplirse en una parte muy limitada. La inclusión de contenidos limnológicos no se limitó a sus manuales sino que la llevó también a su propio programa de enseñanza como Catedrático de Historia Natural, tal como puede comprobarse en el publicado para el curso de 1916 y 1917 (Arévalo, 1916e).

En resumen, la relativa cortedad de resultados en los primeros años, y la dominancia en ellos de lo taxonómico, muestra, en lo que a investigación se refiere, una clara contradicción entre sus ambiciosos objetivos y las limitaciones que suponía abordar de forma autodidacta problemas nuevos y complejos como los de tipo ecológico. Seguramente le habría sido de ayuda en su empeño el haber podido conocer de primera mano, como era su deseo, la investigación avanzada que se realizaba en los centros limnológicos más importantes de Europa. Ya en febrero de 1913 solicitó una pensión de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas para "informarse en los modernos procedimientos de la Hidrobiologia y de la recolección y preparación del plankton de agua dulce y conocer la organización de las Estaciones de biologia fluviatil del extrangero" (Arévalo, 1913). Arévalo dice estar ya "en relación con los centros y especialistas de la materia" y enumera una completa relación de los más importantes como objetivo de su viaje. Los centros que

quiere visitar son la "Biologische Station zu Plön", el "Süsswasserlaboratorium Frederiksdal", la "Station Biologique de Overmeire", la "Biologische Station Lunz" y la "Station biologique de Clermont Ferrand". Además quiere asistir a alguno de los cursos de verano que se dan en las universidades alemanas sobre hidrobiología. El itinerario propuesto es "Paris-Antwerpen-Hamburg-Leipzig-Wien-München-Lyon" y la duración cuatro meses. Se comprueba el énfasis puesto por Arévalo en la metodología para el estudio del plancton, y cómo destaca que es de "agua dulce", subrayando estas palabras, para que quede claro lo novedoso del tema y no se confunda con los estudios marinos. La ausencia de información posterior indica que el viaje de estudios no se efectuó, pero ello no implica que la solicitud de Arévalo fuese desestimada por la Junta, ya que, incluso si fue aceptada, el estallido de la guerra europea en agosto de 1914, que hizo que el Ministerio anulase todas las propuestas de pensión para Europa en ese año (Laporta, Ruiz Miguel, Zapatero, y Solana, 1987), pudo impedir que se realizase. En 1916 Arévalo solicitó nuevamente a la Junta una pensión para visitar centros de investigación limnológica, concretamente en Suiza, país no implicado en el conflicto a donde en 1915 la Junta había reanudado el envío de pensionados. En realidad, Arévalo deseaba también, "si las circunstancias lo permiten", visitar centros en Francia y Alemania (Arévalo y Carretero, 1916b). No parece que esta petición fuera atendida, lo que puede indicar una falta de apoyo que, dados los méritos de Arévalo, ha de entenderse más bien como una cierta oposición por parte de los naturalistas madrileños más influyentes. Sobre ello se volverá más adelante.

Pero si por algún tiempo la guerra impidió a Arévalo salir a Europa, también hizo que que algunos científicos europeos vinieran a España y concretamente a su Laboratorio, favoreciendo así, paradójicamente, la comunicación internacional. De los investigadores extranjeros que establecieron relación con el Laboratorio de Valencia durante los años de la guerra de 1914 a 1918 destaca especialmente el ictiólogo suizo Alfonso Gandolfi, pero también se beneficiaron de su existencia los alemanes Fritz Haas, malacólogo, y Karl Viets, especialista en ácaros acuáticos.

Alfonso Gandolfi Hornyold, de origen suizo, fue un investiga-

dor monográfico de la anguila (Pardo, 1942b, pp. 124-130, 1945d). Recuérdese que desde finales del siglo pasado los descubrimientos sobre el ciclo de vida de la anguila habían generado un gran interés científico en torno a la biología de este animal. La conveniencia de poder viajar a diversas localidades costeras para desarrollar sus estudios sobre la anguila sugiere que Gandolfi, que ya había trabajado en Italia (Gandolfi Hornyold, 1916), debió de trasladarse a España empujado por la guerra europea en busca de un territorio apropiado y neutral. Al parecer, su fortuna personal le permitía dedicarse a la investigación de forma independiente. España, donde tenía además vínculos familiares por parte materna, se convirtió así en lugar de residencia de Gandolfi, que ya no iba a abandonar. Gandolfi había sido Privatdozent en las universidades de Friburgo y Ginebra. En septiembre de 1915, habiendo conocido el Laboratorio de Arévalo a través del artículo publicado por este en la *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* (Arévalo, 1915), "solicitó una mesa de trabajo, preguntando el importe de la misma, siguiendo la costumbre establecida en los centros similares extranjeros" (Pardo, 1945d). Por supuesto Arévalo no cobró nada a Gandolfi, cuya asistencia al Laboratorio era una valiosísima muestra de reconocimiento internacional. Rápidamente Arévalo procura integrar a Gandolfi en su proyecto, presentándolo como socio de la Real Sociedad Española de Historia Natural en Valencia y proporcionándole todos los medios del Laboratorio para que pudiera estudiar la anguila en L'Albufera. Menos de un mes después de su llegada Gandolfi presenta los resultados de sus primeras observaciones en la reunión de noviembre de 1915 de la Sección de Valencia (Gandolfi Hornyold, 1915).

La primera estancia de Gandolfi en Valencia se prolongó desde noviembre de 1915 a mayo de 1916 (Gandolfi Hornyold, 1917), y resultado de la misma fue su trabajo *Algunas observaciones sobre la Anguila en Valencia* (Gandolfi Hornyold, 1916), abundantemente ilustrado y con Arévalo como encargado de "dirigir la publicación y traducción al idioma español". Posteriormente Gandolfi publicará artículos muy especializados, dedicados a aspectos concretos de la edad y el crecimiento de las anguilas, pero esta primera publicación fue una introducción general a

la biología de la anguila y un informe sobre la situación de este pez en L'Albufera. Es curiosa la llamada de atención que hace sobre las amenazas que gravitan sobre L'Albufera y la necesidad de evitar su "empequeñecimiento progresivo", así como el tono conservacionista que usa cuando afirma que la "laguna merece la protección de todos los amigos de la Naturaleza" (Gandolfi Hornyold, 1916, p. 41). En los años siguientes Gandolfi volverá repetidas veces al Laboratorio de Valencia, donde desarrolló una parte muy considerable de sus investigaciones, que realizó también en Málaga, Palma de Mallorca y San Sebastián (Pardo, 1945d), es decir, en aquellos puntos donde había una infraestructura institucional para la investigación en biología acuática, concretamente los laboratorios dependientes del Instituto Español de Oceanografía en ambas ciudades mediterráneas y la Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa en el caso de San Sebastián. También estuvo en la Estación de Biología Marítima de Santander y, ampliando el radio de sus investigaciones a Portugal, en el Aquario Vasco da Gama en Lisboa (Gandolfi Hornyold, 1917). Su producción científica sobre la anguila en la Península fue copiosísima y llega a 56 publicaciones (Pardo, 1945d), estando fechadas las últimas en 1933. Su fallecimiento debió de producirse poco después y en todo caso antes de 1942, cuando Pardo se refiere a tal circunstancia, aunque sin dar fecha (Pardo, 1942b, p. 124). Su tema central fue el desarrollo y la historia de vida de la anguila, sobre el que reunió miles de datos, basados en un paciente estudio biométrico y morfológico sobre los ejemplares que conseguía en diferentes localidades. El papel desempeñado por el Laboratorio de Arévalo fue clave para la labor de Gandolfi en España, tanto por ser el centro que le atrajo inicialmente como por el hecho de que casi el 35 por ciento de los trabajos de Gandolfi se refieren a localidades de la región valenciana y algo más del 20 por ciento fueron publicados como trabajos del Laboratorio de Hidrobiología Española en la revista del Instituto de Valencia. Inversamente, la labor de Gandolfi, constituyó un valioso activo para el Laboratorio en cuanto a su prestigio científico, y de las 33 publicaciones que editó el Laboratorio 12 fueron trabajos suyos.

Además de prestigio y resultados, es probable que Gandolfi le facilitara contactos adicionales con centros limnológicos euro-

peos y especialmente suizos. Fue precisamente en 1916 cuando Arévalo solicitó una pensión para visitar centros limnológicos en Suiza. La base de esta fructífera cooperación fue una cordial relación científica y personal, que pronto se estableció entre Arévalo y Gandolfi. Así se trasluce en una carta de septiembre de 1916 de Arévalo a Pardo en la que le da noticias de Gandolfi, que le ha visitado, seguramente en Segovia, cuando estaba "de paso para Baleares". Tanto la cita que sigue como el resto de referencias que se hagan a la correspondencia de Arévalo provienen de los papeles de Luis Pardo que actualmente forman parte del archivo personal de María Luisa Pardo, en Madrid.

> "[L]o elevamos varios amigos hasta Peñalara (2.406 ms sobre el mar). También le veremos este otoño en Valencia de paso para Santander donde trabajará este curso próximo. Las dos mangas de fabricación valenciana trabajan que es un primor en estas aguas. Gandolfi me trajo un termometro de inversión para profundidades que habia encargado á Londres."

Gandolfi ejerció también una notable influencia sobre Pardo, cimentada igualmente en una amistad que iba a ser duradera (María Luisa Pardo, comunicación personal, 1993). Durante los primeros años de Gandolfi en España Pardo se interesa por cuestiones ictiológicas y visita asiduamente las pescaderías valencianas en busca de ejemplares interesantes, que son motivo de algunas notas faunísticas y parasitológicas (Pardo, 1918a, 1918b). Como se verá, el interés de Pardo por todo lo relativo a los aprovechamientos pesqueros de las aguas continentales será la base de gran parte de su posterior trayectoria científica y profesional.

Otro científico extranjero que se relacionó con el Laboratorio de Hidrobiología fue el alemán Fritz Haas, especialista en moluscos del museo Senckenberg de Frankfurt am Main, que pasó varios años en España, durante los que tuvo un papel clave en el desarrollo de la malacología, especialmente en Cataluña (Altaba y Travesset, 1985, Pardo, 1945e). En el caso de Haas la guerra fue la causa directa de su estancia en España, ya que en el verano de 1914 se encontraba recolectando en el Pirineo francés y tuvo que refugiarse al otro lado de la frontera. Básicamente Haas encontró su acogida profesional en las instituciones científicas

catalanas, pero también tuvo apoyo del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia cuando en 1917 se interesó por L'Albufera. Se puso entonces en contacto con Eduardo Boscá y con Celso Arévalo, a quien es posible que conociera a través de algunos naturalistas de Barcelona con los que Arévalo mantenía buenas relaciones. Durante casi un mes, desde el 29 de junio al 23 de julio de 1917, Haas realizó una campaña de recolección en la laguna valenciana. Según Pardo, el Laboratorio facilitó material a Haas, que estableció su base de operaciones en la localidad de Silla, y el mismo Pardo le ayudó y le acompañó "en algunas de sus diarias navegaciones por el lago". Haas, sin embargo, no cita tales hechos al agradecer las colaboraciones que tuvo en su trabajo, a pesar de que publicó los resultados en la propia revista del Instituto valenciano. Se trata de una monografía sobre los bivalvos uniónidos, *Las náyades de la Albufera de Valencia* (Haas, 1918), que, como en el caso de Gandolfi, permitió a Arévalo asociar una labor científica de prestigio a su revista. Haas volvió a Alemania en 1921. Allí publicó el diario de sus excursiones valencianas y envío una segunda monografía al Laboratorio de Hidrobiología para ser publicada, dedicada esta vez al conjunto de la malacofauna de L'Albufera (Haas, 1922, 1924). El conjunto de sus trabajos supuso una importante clarificación sobre los moluscos de L'Albufera (Pardo, 1942b, pp. 97-103). Donde investigadores anteriores habían creído ver una multitud de distintas especies, Haas interpretó correctamente la variación morfológica de unas pocas especies en relación con las condiciones del medio. Es este un rasgo común a toda la obra de Haas en la Península, con la que simplificó la compleja maraña taxonómica que se había ido creando en función de criterios morfológicos inadecuados.

En el caso concreto de L'Albufera Haas recolectó ejemplares en diversos puntos, y relacionó sus variaciones de forma con la profundidad y las características de los fondos en que se encontraban. Para ello tuvo que dotarse de un mapa actualizado de la laguna, que realizó para él el ingeniero W. Gefaell (Haas, 1918, p. 53), en el que pudo localizar con cierta precisión los puntos de recolección. Haas estableció la batimetría de L'Albufera con sus propias medidas de profundidad, tomadas con un aparato facili-

tado por el Laboratorio de Hidrobiología y complementadas con algunos datos ya existentes en dicho centro (Pardo, 1942b, pp. 50-55). Así mismo delimitó la distribución de los diferentes tipos de sedimentos existentes en el lecho lagunar en aquellos sectores de la L'Albufera que estudió con más intensidad. De esta forma, en su monografía sobre las náyades de L'Albufera Haas pudo establecer una correspondencia entre formas previamente descritas como especies distintas y tipos de fondos en los que se encontraban. En su trabajo posterior sobre el conjunto de los moluscos de la laguna, describe también el hábitat característico de cada especie y algunas tendencias de variación morfológica en función de factores ambientales, comentando además algunos aspectos zoogeográficos. Es, en resumen, un tipo de investigación que combinaba una gran competencia en la labor taxonómica con una preocupación por obtener una interpretación ecológica de la distribución y variación de las especies.

El tercero de los investigadores extranjeros que aparece en la historia del Laboratorio de Hidrobiología es el alemán Karl Viets, especialista en ácaros acuáticos radicado en Bremen. Viets no trabajó directamente en el Laboratorio, pero sí lo hizo su recolector Paul Damköhler, y, sobre todo, existió una relación científica entre Viets y Arévalo que produjo diversos frutos. Esta relación se inició con anterioridad a la guerra, cuando Arévalo se puso en contacto con Viets para enviarle, como especialista en el grupo, algunos ácaros acuáticos valencianos (Arévalo, 1920). Cuando estalló la guerra de 1914, Viets, que se encontraba recolectando en África, fue trasladado a España (Margalef i López, 1985). Sabemos, por el testimonio de Pardo, que Damköhler estaba igualmente en África, concretamente en la entonces posesión alemana de Camerún, y que fue evacuado a la Guinea española y de allí a España (Pardo, 1952), por lo que cabe suponer que esta o una muy similar fue también la peripecia de Viets. Es lógico que en tales circunstancias Viets se dirigiera a Arévalo, y, de hecho, según Margalef, que cita un posterior testimonio personal de Viets, ambos se conocieron personalmente. Incluso, carente de recursos y en situación apurada, Viets le vendió unos apuntes sobre limnología basados en lecciones de Thienemann (Margalef i López, 1985). Viets logró regresar a Alemania mien-

tras que Damköhler, no queda claro si de forma voluntaria o forzado por las circunstancias, permaneció en España, y en 1917 utilizó el Laboratorio de Valencia como base para efectuar recolecciones de ácaros acuáticos, siendo acompañado con frecuencia por Pardo en sus excursiones (Pardo, 1942b, p. 115). Damköhler trabajó en España durante varios años, y hay referencias de que siguió recolectando en Valencia y en otros puntos, como Zaragoza (Maynar, 1923).

En 1918 Viets dedicó a Arévalo una nueva especie, "Limnesia arevaloi", descrita a partir de ejemplares valencianos que este le había proporcionado antes de la guerra (Viets, 1918). Pero, mientras duró la contienda europea y la dificultad que esta suponía para las comunicaciones, el nuevo material de ácaros acuáticos no podía ser enviado a Viets, y fue estudiado por Arévalo. Las dificultades con que se encontró en sus variados intentos de desbrozar el conocimiento de los grupos acuáticos quedan de manifiesto en este caso, ya que, ante la dificultad taxonómica del grupo y la falta de bibliografía especializada, Arévalo optó nuevamente por enviar los ejemplares a Viets una vez la guerra hubo acabado (Arévalo, 1920). Ya hemos visto que la mejor forma de asociar la labor de los investigadores extranjeros al Laboratorio era publicar sus estudios en la revista del Instituto. Sin embargo Viets sólo lo hizo en una ocasión, con un breve trabajo sobre *Algunos hidrácnidos de Valencia* (Viets, 1920) que no era en realidad sino una traducción de otro publicado previamente en Alemania sobre material del primer envío de Arévalo (Viets, 1919). En una carta enviada desde Madrid el 24 de enero de 1920 Arévalo da instrucciones a Pardo al respecto.

> "Respecto a trabajos del Lab. se puede traducir un pequeño folleto que Viets ha publicado sobre hidracnidos de Valencia que tiene para el caracter de la publicacion un doble interes. Puedes escribir pidiendo el folleto y solicitando autorizacion para traducirlo a Karl Viets Osterdeich 183. Bremen, y tomar mi nombre para ello. Una de las variedades nuevas que describe esta dedicada a Valencia."

"Compromisos editoriales" de Viets (Pardo, 1952), le impidieron publicar más resultados en España, pero parece probable

que a este no le resultara muy atractiva una revista publicada en castellano y de escasa difusión. En todo caso Viets publicó en Alemania algunos trabajos más sobre ejemplares ibéricos (Viets, 1930b, 1937), no sólo valencianos sino también de otras regiones visitadas por Damköhler.

El hecho de que fueran investigadores extranjeros los que se relacionaron con el Laboratorio de Hidrobiología y aprovecharon sus medios no es sino una indicación más de la novedad que suponía en España el proyecto de Arévalo, aislado científicamente en la comunidad de naturalistas. Un aislamiento científico que se refuerza en el plano socioprofesional por las relaciones un tanto conflictivas que Arévalo mantuvo con los grupos más influyentes de esa comunidad. Es significativo por ejemplo que ni Eduardo Boscá, que había enseñando historia natural en la Universidad de Valencia hasta su jubilación, ni Francisco Beltrán, que le sucedió, ambos bien relacionados con los círculos naturalistas madrileños, se interesasen por las iniciativas de Arévalo. Para los naturalistas universitarios debía de ser difícil aceptar el éxito científico de un profesor de enseñanza secundaria. En cuanto al núcleo dirigente de la Real Sociedad Española de Historia Natural y el Museo Nacional de Ciencias Naturales, tampoco parece que hubiese una reacción positiva de interés o apoyo. Cuando a principios de 1914, recién constituida la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Arévalo presentó en la misma un trabajo sobre nombres vernáculos de peces continentales y fue enviado a la comisión de publicaciones de la Sociedad en Madrid, esta, en vez de publicar el artículo, remitió los datos de Arévalo a otra comisión entonces existente dedicada a catalogar información sobre las especies ibéricas. Esta decisión contrarió a la Sección de Valencia, que controlaba Arévalo, la cual acordó exigir a la "Sección Central" la devolución del trabajo en caso de que no se publicase (Sección de Valencia, 1914). El artículo fue devuelto y nunca vio la luz.

El anecdotario de enfrentamientos, aparte de las causas personales a que pudiera responder, apunta a que desde el principio existió un conflicto de fondo entre un investigador como Arévalo, que se presentaba como el introductor de un nuevo tipo de estudios naturalistas, y el sector más influyente de la historia

natural, que encarnaba una tradición científica dedicada a catalogar los seres naturales de la Península y que procuraba orientar el desarrollo institucional en este sentido. El trabajo de Arévalo era independiente del control del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y no dejaba de entrar en competencia con algunas líneas que desde este centro y bajo la dirección de Bolívar se intentaba impulsar. El caso más concreto es el de los crustáceos. Hacía tiempo que Bolívar estaba interesado en que se abordase el estudio taxonómico y faunístico de los crustáceos ibéricos, que seguía muy atrasado. Dada la carencia de investigadores, las contribuciones competentes de naturalistas llamémosles periféricos solían ser alentadas. Pero Arévalo pretendía una estructura institucional propia, para la que reivindicaba no sólo el estudio de los crustáceos dulceacuícolas sino de todos los organismos de las aguas continentales, además de predicar un nuevo enfoque para su estudio. Con una argumentación semejante Odón de Buen había logrado unos años antes crear y controlar una nueva estructura institucional para los estudios marinos, arrebatando al Museo su protagonismo y una parte de sus recursos en este campo. Es lógico, en suma, que Arévalo fuera visto con recelo.

Quizá por ello los contactos más estrechos los tuvo Arévalo con naturalistas radicados fuera de Madrid. En concreto, su amigo Emilio Fernández Galiano, a quien conocía desde sus años de estudiantes en Madrid (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993), apoyó activamente al Laboratorio de Hidrobiología, visitándolo y publicando en Barcelona un artículo sobre el mismo (E. Fernández Galiano, 1916). Arévalo acudió en 1916 a la Societat de Biologia de Barcelona para pronunciar unas conferencias sobre hidrobiología y publicó un trabajo sobre plancton de aguas barcelonesas en la revista de esta asociación (Arévalo, 1918). Otros naturalistas españoles de cierto relieve que visitaron el Laboratorio en sus primeros años fueron José Fuset, de la Universidad de Barcelona, Francisco Aranda, de la de Zaragoza, Francisco Beltrán, de la de Valencia, Antimo Boscá, Catedrático de Historia Natural del Instituto de Castellón, y Daniel Jiménez de Cisneros, que lo era del de Alicante (Pardo, 1915). Se trata en su mayoría de naturalistas del área levantina, pero hay también una cierta conexión con el campo de la oceanografía, ya que

Fuset había sido Ayudante del Laboratorio Biológico-Marino de Baleares creado por Odón de Buen. El mismo Odón de Buen visitó el Laboratorio personalmente cuando en 1915 estuvo de excursión en Valencia con sus alumnos, visita a la que Arévalo debió de conceder una gran importancia, a juzgar por la convocatoria que se hizo a los miembros valencianos de la Real Sociedad Española de Historia Natural para acudir a la estación a recibirle (Sección de Valencia, 1915). Igual o mayor interés puso en la posible visita de José Rodríguez Carracido, que seguramente no llegó a realizarse, y sobre la que daba instrucciones a Pardo en una carta enviada desde Segovia el 19 de julio de 1914.

> "[A]unque yo le escribo animándole á que suspenda el viaje para cuando yo esté pues ahora poco puede enterarse de el, si consigue V^{d} verle, le dá todo genero de explicaciones. Este Sr. es Catedratico del Doctorado de Ciencias y Farmacia y ademas consejero de Instrucción publica."

Las limitaciones derivadas de su relativo aislamiento en la comunidad científica no fueron las únicas. Hubo también limitaciones internas en cuanto a la operatividad del programa de investigación de Arévalo. También aquí los científicos extranjeros que se relacionaron con el Laboratorio ofrecen un elemento de contraste. Es el caso de Fritz Haas, que pone en evidencia el corto alcance de la labor realizada hasta entonces por Arévalo. En una campaña de sólo un mes Haas estudió toda una serie de factores ambientales que no habían sido descritos sistemáticamente, y utiliza esos datos para dar una interpretación ecológica a su investigación taxonómica sobre los moluscos. La comparación con los modestos resultados de Arévalo muestra que la especialización de Haas en un grupo, y su consiguiente solvencia taxonómica, en cuanto a la rapidez y la fiabilidad de las determinaciones, era una base fundamental para la investigación ecológica sobre las comunidades acuáticas y, por supuesto, para la homologación internacional de los resultados. Al abordar en solitario y de forma autodidacta el estudio de las comunidades acuáticas, con todos sus grupos, Arévalo apenas pudo profundizar en los objetivos ecológicos que pretendía fueran definitorios de su programa.

Limitaciones de orden externo y de orden interno, y, sin embargo, no deja de ser cierto que Arévalo logró un notable éxito al menos en una de las dimensiones de su proyecto, la dimensión institucional, que supo construir con habilidad a partir de la mínima base inicial de la que dispuso, su propia Cátedra en el Instituto valenciano. El Instituto General y Técnico de Valencia, del que llegó a ser Vicedirector (Pardo, 1945c), fue realmente su punto de apoyo fundamental, porque le dio una condición de oficialidad de la que Arévalo se sirvió para ir afianzando la individualidad institucional del Laboratorio de Hidrobiología. En 1914, con el voto de apoyo de la Sección de Valencia, Arévalo solicita y obtiene de la dirección del Instituto el reconocimiento del Laboratorio como dependencia con entidad propia dentro de aquel (Arévalo, 1929a, p. 184). Este reconocimiento tenía un valor más retórico que práctico. Pero, en 1917, y gracias a las gestiones de Rafael Altamira (Pardo, 1952), el Laboratorio pasó a adquirir personalidad institucional propia con su designación por Real Orden de 26 de octubre de 1917 como centro de investigación oficial con el nombre de Laboratorio de Hidrobiología Española. Altamira era un prestigioso jurista e historiador vinculado a la Institución Libre de Enseñanza que, siendo originario de la región valenciana, era por entonces Senador por el Distrito Universitario de Valencia. También contribuyó a obtener esta designación la visita al Instituto en 1917 del entonces Subsecretario de Instrucción Pública, José Jorro Miranda, que había sido alumno del centro y que quedó impresionado por el Laboratorio. La misma disposición que hacía oficial el Laboratorio nombraba Director del mismo, como no podía ser de otra manera, a Celso Arévalo.

La denominación de Laboratorio de Hidrobiología Española, ideada sin duda por Arévalo, merece un comentario. Al menos desde 1915 Arévalo había usado esta fórmula aun no siendo evidentemente oficial (Arévalo, 1915). Lo que reflejaba era su planteamiento nacional y nacionalista, según el cual, aunque el Laboratorio se encontrase en Valencia y dedicado al estudio de L'Albufera, su objetivo más amplio era representar la nueva ciencia de la limnología en la comunidad científica española y promover el conocimiento de las aguas continentales de España

como un recurso nacional hasta entonces desatendido científicamente. Por otra parte, esa dimensión de centro de investigación oficial y nacional avivó los recelos que ya habían suscitado Arévalo y su Laboratorio en las instancias oficiales de la comunidad de naturalistas. Según la versión de Pardo hubo intentos de obstaculizar el proceso. "Mas no se crea que dejó de presentarse alguna dificultad: el expediente incoado con el expresado motivo había sido *extraviado*, si bien bastó que el Subsecretario interviniese personalmente para que prontamente tornara a aparecer" (Pardo, 1952). Y es que "no era grato a todos el reconocimiento oficial del nuevo centro", dice Pardo en alusión velada al Museo Nacional de Ciencias Naturales dirigido por Bolívar. En otro lugar identifica explícitamente a "los elementos caciquiles" con los "elementos directores del Museo en aquella época" (Pardo, 1942b). El juicio de Pardo refleja una situación de competencia, aunque quizá exagerada por las propias desavenencias que él mismo tuvo con el Museo años más tarde. Adicionalmente hay que considerar un componente ideológico. Recuérdese que Arévalo era un católico practicante de talante conservador, lo que le distanciaba del liberalismo laico y progresista que predominaba entre los naturalistas madrileños más influyentes, relacionados con la Institución Libre de Enseñanza y otros círculos reformistas, incluida la masonería. No creo, de todos modos, que en estos años fuera en absoluto un factor determinante, y son más bien las ya comentadas diferencias de enfoques e intereses dentro de la comunidad científica las que intervienen. Así lo demuestra el que fuera Altamira, inequívocamente progresista y liberal pero ajeno a la comunidad de naturalistas, el principal valedor de Arévalo ante el Ministerio para conseguir el reconocimiento oficial del Laboratorio.

Junto al Laboratorio como tal, y tomando siempre como apoyo al Instituto, fue también muy importante para Arévalo dotarse de un medio de publicación propio, cosa que logra en 1916 con la aparición de los *Anales del Instituto General y Técnico de Valencia*. Más que una revista convencional, los *Anales* consistían en una serie de publicaciones monográficas que se editaban independientemente para luego reunirse en volúmenes, generalmente anuales, aunque en algún caso se publicaron varios

volúmenes en un mismo año o trabajos correspondientes a años distintos en un mismo volúmen. Los trabajos publicados eran obra de profesores o personas ligadas al Instituto. Aunque no constase como fundador o director es fácil adivinar detrás de toda la idea la presencia de Arévalo, que sólo figura expresamente como coordinador de los trabajos de ciencias, estando los de humanidades a cargo del Catedrático de Latín, profesor Huici (Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 1916). Cada trabajo solía llevar sobre el título, en la página de apertura, la cabecera de los *Anales*, pero teniendo numeración propia y paginación independiente. Ello favoreció que, dentro de la revista, Arévalo pudiera presentar las publicaciones relacionadas con el Laboratorio como una serie especial, los *Trabajos del Laboratorio de Hidrobiología Española*, y dotarse así en la práctica de una revista propia. Los *Anales* se inauguraron publicando el primer trabajo de investigación limnológica de Arévalo, su *Introducción al estudio de los Cladóceros del plankton de la Albufera de Valencia* (Arévalo, 1916c), y ya aquí aparece bajo el título la indicación de que se trata de un "Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española". Posteriormente, al consolidarse la fórmula de serie independiente, se le asignó el número 1 dentro de una numeración propia. Tanto Arévalo como Pardo hablarán a menudo de los *Trabajos del Laboratorio de Hidrobiología Española* como si se tratase realmente de una revista con entidad propia. Más tarde Pardo iba a crear una serie paralela para dar cabida a otros ámbitos de la investigación naturalista, con la indicación "Trabajo del Laboratorio de Historia Natural" y con su propia numeración como serie dentro de la revista.

Si Arévalo tuvo éxito en dotarse de un marco institucional y un medio de publicación, también mostró su habilidad en la creación de un ambiente social favorable en su entorno inmediato, especialmente al fundar la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural. La Sección le sirvió como público, caja de resonancia y lugar de reclutamiento de colaboradores para su actividad científica. La complementariedad entre el Laboratorio y la Sección, ambas controladas por Arévalo, fue modélica, y sin duda contribuyó a dinamizar el ambiente científico de Valencia. En las reuniones de la Sección, que tenían lugar

en los locales del Laboratorio, se fue formando un pequeño núcleo de naturalistas aficionados cuya atención es dirigida por Arévalo hacia los medios y organismos acuáticos. Arévalo, que en 1915 pasa del cargo de Secretario al de Presidente, aprovecha estas sesiones para comunicar algunos avances de sus investigaciones, fundamentalmente citas de especies o grupos novedosos, que se suceden con frecuencia. Muchos de estos ejemplares los obtiene de las recolecciones que efectúan algunos socios en diversas localidades, como el padre Ignacio Casañ, profesor de un colegio religioso en Gandia, o Pedro Gimeno, compañero de Arévalo en el profesorado del Instituto. Otros, como el farmaceútico Ramón Trullenque, aportan ejemplares vivos para los acuarios, o bien observan a los organismos criados en estos, como hace el padre Jaime Balasch, profesor de historia natural en un colegio religioso. Igual que había hecho Calderón en la Sección de Sevilla, Arévalo propuso la creación de un museo regional de historia natural. Pero fue sobre todo su actividad limnológica lo que contribuyó a aglutinar a los socios. A veces se organizaban excursiones colectivas a medios acuáticos cercanos a Valencia (Pardo, 1917) lideradas por Arévalo, Pardo y el Director del Instituto Francisco Morote. Otros profesores del Instituto que aparecen vinculados al Laboratorio y a la Sección son lógicamente los auxiliares de Arévalo, Ángel B. de la Cruz Nathan y Julio Esplugues.

En resumen, si desde 1912 a 1918 los resultados obtenidos por Arévalo con sus propias investigaciones no son, por efecto de diversas circunstancias limitantes, de gran alcance, y siendo escaso el eco obtenido en la comunidad de naturalistas, consigue en cambio crear una incipiente base institucional. Desde su posición marginal o al menos periférica respecto a los círculos académicos y oficiales de la historia natural, este logro institucionalizador fue clave para permitir la continuidad de su proyecto, y así se demostró cuando en 1919 se trasladó a Madrid.

AREVALO EN MADRID

A pesar de la estrecha vinculación establecida con el Instituto valenciano, en 1918 Arévalo decide optar a la Cátedra de Histo-

ria Natural del Instituto del Cardenal Cisneros, en Madrid, que consigue tras la correspondiente oposición. Parece claro que en este caso subordinó sus intereses científicos a la mejora de su posición social y profesional, de acuerdo a la dinámica centrípeta y centralista que situaba en Madrid el destino más apetecido y prestigioso de cualquier carrera. La plena identidad del Laboratorio de Hidrobiología con su persona hacía cuando menos incierto el futuro del centro con este traslado. Por otro lado, la posición de cierto relieve científico conseguida por Arévalo dependía casi por entero de su papel como fundador y Director del Laboratorio. Así las cosas, Arévalo se las arregló para mantener y aun impulsar su proyecto, conservando desde Madrid el control sobre el Laboratorio de Valencia, que logró vincular al centro oficial de investigación naturalista más importante y prestigioso del momento, el Museo Nacional de Ciencias Naturales. Este episodio proporciona un ejemplo interesante de la interacción de contenidos científicos con factores socioinstitucionales, y merece ser examinado con algún detalle.

Con la creación en 1914 del Instituto Español de Oceanografía el Museo Nacional de Ciencias Naturales había perdido lo que podría llamarse su salida al mar, ya que en los años subsiguientes Odón de Buen, Director del Instituto, consiguió que se adscribiesen al mismo las estaciones costeras de Santander y Baleares, hasta entonces dependientes del Museo. Esto supuso una seria limitación para los estudios zoológicos de grupos marinos que impulsaba por entonces el Museo. Como se vio en el capítulo anterior, el Museo no dio por perdido el centro de Santander hasta 1917, planteando un conflicto que se saldó finalmente a favor de Odón de Buen y su Instituto Español de Oceanografía, que se quedó definitivamente con la histórica Estación de Biología Marítima de Santander. Así pues, cuando Arévalo prepara su traslado a Madrid a finales de 1918 el Museo está buscando activamente una solución para dotarse de una estación costera. Y esa fue a todas luces la circunstancia que permitió a Arévalo negociar la incorporación de su Laboratorio de Hidrobiología y, aun más, la creación en la propia sede madrileña del Museo de una nueva Sección de Hidrobiología para él. Las gestiones realizadas pueden seguirse a través de la documentación

que existe sobre el Laboratorio en el Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, de la que dependía el Museo (Laboratorio de Hidrobiología, 1919). Arévalo prefirió que fuera el Instituto General y Técnico de Valencia el que solicitara a la Junta la incorporación del Laboratorio al Museo. Así se hace en un escrito dirigido el 20 de enero de 1919 por el Director del Instituto, Francisco Morote, al Presidente de la Junta, en el que se argumenta que para que el Laboratorio "adquiera todo el desarrollo que de él puede esperarse, extendiendo su acción a toda la península", convendría que se integrase en una entidad científica "capaz de aportarle mayores recursos", y "el Museo Nacional de Ciencias Naturales parece sea al que por la índole de sus investigaciones deba corresponderle". Además, la operación se presenta explícitamente como un medio para que Arévalo pueda seguir al frente del Laboratorio, "del que puede considerarse director nato".

La aparente paradoja de que sea el propio Instituto valenciano el que solicite que una de sus dependencias pase a otro organismo sólo se explica desde la plena sintonía y la confianza de Arévalo con Morote, que actuó en este caso como valedor para que su amigo pudiera mantener el control del Laboratorio. Pero no era sólo cuestión de amistad. Aunque en teoría el Instituto podía haber aspirado a seguir albergando el Laboratorio y beneficiándose de su prestigio, era evidente que se trataba de una creación personalísima de Arévalo y que su continuidad difícilmente podía ser concebida sin él. Desde ese punto de vista era lógico buscar una fórmula para que siguiese al frente aunque ya no fuera profesor del Instituto. El escrito de Morote respondía en todo caso a los términos de una negociación previamente establecida entre Arévalo y el Museo, como lo demuestra el hecho de que en él se incluyan referencias a la posibilidad de que el Laboratorio "extienda su acción a las [aguas] marinas". De hecho, lo que se plantea es incorporar el Laboratorio al Museo "como lo estuvieron las Estaciones de Santander y Baleares", e incluso se comenta "la posibilidad de obtener edificio apropiado para el establecimiento de una estación biológica". Obsérvese que con esta última sugerencia el Instituto da incluso facilidades para que el Laboratorio sea separado de él. En resumen, el Insti-

tuto, altruistamente, se contentará con haber realizado "su aspiración de ver asegurada la vida, tanto científica como económica, del Establecimiento". Arévalo mantenía el control de la instalación creada por él, propósito que queda claro en la citada petición, donde se advierte del problema que supondría tener el Laboratorio bajo la dirección de un nuevo Catedrático, que seguramente no tendría "las mismas aficiones, sino quizás otras opuestas". Por su parte, el Museo tendría "medio de continuar sus estudios sobre la biología de las aguas y la Junta un Laboratorio donde enviar sus pensionados como anteriormente lo hacia a Santander". La paradoja era que al Museo le interesaba un centro dedicado a las aguas continentales para servirse de él como base para una estación marina. A la cúpula dirigente de la historia natural oficial no le interesaban ni más ni menos que antes las ideas ecológicas de Arévalo. Esta diferencia de objetivos lastrará la integración de su proyecto en el Museo y desembocará finalmente en una ruptura.

Inicialmente, sin embargo, todo fueron facilidades. La petición fue tramitada con rapidez. El informe del Museo fue totalmente favorable, y no ocultaba sus motivos al explicar que "privado este Museo de los laboratórios marítimos de que antes disponía, ha tenido que interrumpir los estudios de la fauna marina de España que venía realizando, los cuales podría continuar si por este cambio dispusiese en Valencia de los medios necesarios para ello así como de un laboratorio donde los pensionados de la Junta para ampliación de estudios pudiesen completar la preparación adquirida en los laboratórios del Museo". Se aceptaba además la fórmula seguramente propuesta por Arévalo de crear una nueva Sección "de Hidrobiología", que sería dirigida por él. Se solicitaba que se creasen plazas de ayudante y dibujante para la nueva Sección y de conserje para el Laboratorio, que quedaría "establecido en Valencia procurando dotarle de local propio y conveniente". También se consideraba necesario un aumento en los presupuestos del Museo para cubrir los gastos del Laboratorio y los desplazamientos de investigadores al mismo. La Junta aprobó y elevó el informe del Museo al Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, y finalmente, una Real Orden de 3 de mayo de 1919 dispuso la creación de la Sección de

Hidrobiología, nombrando Jefe a Arévalo, y la incorporación del Laboratorio de Valencia a la misma. Una carta de Arévalo a Pardo, fechada en Madrid el 26 de febrero de 1919, alude a las negociaciones realizadas con Bolívar como Director del Museo durante esos meses.

> "Del Laboratorio va todo bien[.] Ayer tuve otra larga conferencia con Dⁿ Ignacio Bolívar y esperamos que á pesar de la inestabilidad de los gobiernos pueda hacerse algo."

Se había producido en efecto un cambio de Gobierno, tras la sustitución en diciembre de 1918 del gabinete de García Prieto por el del conde de Romanones. Ese cambio había impedido que se aprobasen unos Presupuestos generales en los que iba a figurar una partida específica para el Laboratorio de Hidrobiología, considerado todavía como entidad independiente, antes de su adscripción al Museo. Según informaba Morote en su escrito, se habían previsto consignaciones para un puesto de ayudante y uno de conserje y para material, esta última por valor de 4000 pesetas. Cabe suponer las laboriosas gestiones realizadas por Arévalo para conseguir esta asignación, finalmente no realizada. Pero si la inclusión en los Presupuestos se frustró, la operación de incorporación al Museo, conseguida inmediatamente después, vino a proporcionar una vía potencialmente mucho más efectiva de desarrollo institucional. En primer lugar, Arévalo pudo consolidar el personal auxiliar que había ido asociando a sus iniciativas. La solicitud de plazas de conserje, para atender al mantenimiento del Laboratorio en Valencia, y de dibujante y ayudante, para colaborar con él en Madrid, parece específicamente destinada a que Arévalo pudiera traer consigo a su dibujante Santiago Simón y probablemente a Luis Pardo como auxiliar. Santiago Simón Sanchís, nacido en 1892, era un artista valenciano al que Arévalo había reclutado en 1915 como ilustrador para sus trabajos, convirtiéndolo en un auténtico dibujante científico del Laboratorio (Pardo, 1927b). Allí realizó amplias series de ilustraciones de distintos grupos de organismos acuáticos cuyo objeto era formar un archivo iconográfico para el Laboratorio. Las ilustraciones de Simón son de una excelente calidad artística y técnica. Varias de las láminas que quedaron inéditas, incluyendo una

serie de acuarelas a color de aves acuáticas, fueron posteriormente reproducidas por Pardo en uno de sus libros (Pardo, 1942b). En una carta sin fechar de finales de 1918 que Arévalo dirige a Pardo desde Madrid le comunica sus gestiones y muestra ya su interés por tener a Simón con él.

> "Dile á Santiago [Simón] que no le he escrito por que aunque ya he celebrado dos largas conferencias con el Sr. Bolívar en las que nos hemos ocupado de su asunto, aun no puedo puntualizarle nada. Supongo seguirá trabajando en sus Hidracnidos".

En cuanto a Pardo, la opción que finalmente se toma es que permanezca en Valencia al cargo del Laboratorio. De esta forma se asegura el control efectivo sobre el mismo. Pero de momento el nombramiento será honorífico, sin retribución por parte del Museo. Así se lo comunica Arévalo en sendas cartas, fechadas en Madrid el 16 y el 23 de mayo de 1919.

> "Ya he [¿]combinado[?] con Don Ignacio Bolivar que en la próxima reunión de jefes del Museo te propondre para ayudante del Lab. y á Santiago [Simón] Dibujante del mismo. Creo que nos reuniremos á principios de la proxima semana. Una vez que este investido de caracter oficial nadie mejor que Don Paco [,Francisco Morote,] y tu para hacer el deslinde de lo que corresponda al Lab. y á la cátedra. Don Paco como Director del Instituto y tu como representante mio en el Lab.".
>
> "Por el pronto el unico cargo recompensado será el de Santiago [Simón]. Tu supongo que por ahora te resignaras á trabajar graciosamente. Asi tu y yo seguiremos dando un alto ejemplo de desinteres y no habrá motivo para pensar que los cargos hidrobiologicos sean una bicoca".

Pronto se organizarán también las actividades del Museo en Valencia, en lo que pretendía ser una renovación de las que antes mantenía en Santander, fundamentalmente cursillos de biología marina con jóvenes naturalistas, algunos de los cuales acudían pensionados, que al tiempo hacían recolecciones con destino al Museo. Tras la pérdida del centro santanderino, en el verano de 1917 se celebró un curso provisionalmente en el Instituto de Jovellanos de Gijón, mientras que en 1918 el curso no tuvo lugar

(E. Rioja Lo Bianco, 1920). El primer curso en Valencia se programó inmediatamente para el verano de 1919. Fue dirigido por Enrique Rioja, que ya había dirigido el de Gijón de 1917, y se impartió en unos locales de sanidad marítima existentes en el puerto de Valencia, cedidos al efecto por la Dirección de Sanidad. Pardo fue el encargado de instalar en estos locales el material para el curso, procedente tanto del Laboratorio de Hidrobiología como del Museo. Esta primera actividad del Museo en Valencia, que a la postre sería prácticamente la única, revela claramente que la intención era transformar el Laboratorio en un centro marino, trasladándolo para ello a un emplazamiento en la costa. Las dificultades surgidas para hacer efectiva esta reubicación, así como otros factores que ahora se verán, explican que el Museo se desinteresase al poco tiempo por el Laboratorio valenciano. La documentación conservada en el Archivo de la Junta (Laboratorio de Hidrobiología, 1919) revela que inicialmente se solicitó al Ministerio de la Gobernación la cesión de los mencionados locales del puerto de Valencia con carácter permanente, para trasladar definitivamente allí el Laboratorio de Hidrobiología, "cuyo funcionamiento actual encuentra dificultades en la insuficiencia de su local y de los medios de que dispone". Esto hubiera significado abandonar el Instituto y con ello dos cosas, primero, disminuir el grado de control de Arévalo y, segundo, orientar claramente el Laboratorio hacia la biología marina y alejarlo en la misma medida del estudio de las aguas continentales. Todo ello entraba en el margen de cesiones a las que Arévalo estaba dispuesto a cambio de su nueva posición en el Museo, ya que todo se hizo con su consentimiento e incluso con su cooperación. De hecho, el 17 de abril de 1919 Arévalo escribe a Pardo desde Madrid dándole instrucciones al respecto.

> "Hoy te escribo principalmente para que vayas entrando en funciones de Ayudante del Lab. de Hidrobiología. Estamos organizando la primera campaña hidrobiológica en Valencia para la cual tomarán parte Luis Lozano, Enrique Rioja, y dos pensionados que se designaran. Para esta campaña necesitamos un local que es conveniente este al borde del mar y como por ahora no podemos disponder aun de los pabellones pues con la caida del gobierno es preciso empezar de nuevo las gestiones, alquilare-

> mos un local provisional que yo me he comprometido a buscar por tu mediación. Tendrás que ver si hay alguno que reuna condiciones las mas apropiadas posibles no solo para que puedan trabajar media docena de personas y habitación para un conserje marinero que habrá que buscar con buenas condiciones, sino para que se puedan dormir, pues pondriamos 4 camas y asi los que trabajaran no tendrian que perder tiempo en ir y venir y podrian realizar una labor mas intensa".

Finalmente, Pardo no encontró un nuevo local para sustituir a los pabellones de sanidad, cuya cesión permanente frustró el cambio de gobierno al que Arévalo hace mención. Lo que se consiguió fue usar esos mismos pabellones como solución provisional, tan sólo para la celebración del curso. Este tuvo algunos problemas, y, de hecho, no volvió a celebrarse en Valencia. En primer lugar no parece que a Enrique Rioja le interesase la opción de Valencia. Rioja, ya entonces un reconocido experto en bentos marino, sobre todo anélidos, aspiraba seguramente a consolidar su posición institucional en el nuevo centro costero que había de crear la Junta para sustituir al de Santander. Por ello, la solución del Laboratorio de Hidrobiología, ya controlado por Arévalo y con Pardo como encargado, no debió de serle cómoda. En su informe del curso de 1919 Rioja insiste una y otra vez en la provisionalidad de la sede valenciana, refiriéndose a las instalaciones que se montaron para el curso y al curso mismo como el "provisional laboratorio", "el ensayo de Valencia", "el improvisado laboratorio", etcétera (E. Rioja Lo Bianco, 1920). La experiencia, según su versión, no fue buena, debido a la falta de embarcación y otros medios, que hizo el inicio del curso "realmente penoso y desalentador", y a la "uniformidad del fondo" del litoral valenciano que "se traduce en una monotonía de la fauna", monotonía que "contrasta con la variabilidad de otras regiones como la cantábrica". Rioja no oculta su preferencia por las costas atlánticas, y en concreto cita las rías gallegas como de especial riqueza e interés para que el Museo crease "laboratorios marinos con un carácter más estable y fundamental" que el de Valencia. Fuera por influencia de Rioja o por otras razones, lo cierto es que el Museo inició por esas fechas gestiones para establecer un laboratorio en la costa gallega, que culminarían años

más tarde con la Estación de Biología de Marín, en la provincia de Pontevedra.

La situación de Pardo era inversa, y es probable que no viera con buenos ojos las actividades de biología marina del Laboratorio por el cambio de objeto que representaban, por la separación del Instituto, donde él estaba bien relacionado, y por la aparición de Enrique Rioja como director del curso, en el que él tuvo un papel meramente auxiliar. Cabe suponer que Pardo no dio por ello todas las facilidades, lo que debió de aumentar a su vez las reticencias de Rioja. Como medida para congraciarse con el Instituto se dispuso, seguramente a indicación de Arévalo, que recibiese las publicaciones de la Junta y que algunos alumnos aventajados pudieran acudir al curso de biología marina junto con los pensionados de la Junta. Además Pardo asistió al curso en su doble categoría de organizador práctico y de alumno. También trabajó en el curso el dibujante Simón. La memoria del curso y de las investigaciones asociadas al mismo fue publicada por Rioja en la serie de trabajos del Laboratorio de la revista del Instituto (E. Rioja Lo Bianco, 1920).

Cuando Arévalo, que no estuvo en Valencia durante el curso, escribe a Pardo desde su retiro veraniego de Segovia el 2 de agosto de 1919 ya es conocedor de la conflictiva situación creada y se propone apelar de nuevo a Bolívar para reconducirla.

> "Tu carta me ha producido el natural sentimiento, veo que no se obra con nobleza con tigo y esto me disgusta. Respecto al informe de Rioja me preocupa mas que nada por que no creo que por si y ante si proponga cosas que no se le hayan inspirado, pues en este caso no habria que tomarlas en consideración si no tenian ningun beneplácito. De todas maneras no tengo ningun inconveniente cuando vea en estos dias á Don Ignacio [Bolívar] hablarle de estas cosas recomendandole le aconseje se conduzca con toda nobleza, y no se desinterese de la prosperidad del laboratorio".

En una segunda carta enviada pocos días después, el 10 de agosto, insiste en dar confianza a Pardo sobre el control de la situación. "Estate pues tranquilo, que el Mediterraneo seguira siendo el Mare nostrum", le dice. Y lo cierto es que durante ese

verano las relaciones con Bolívar, que era en última instancia la pieza clave en todo lo que tuviera que ver con el Museo, parecen seguir siendo fluidas. El 13 de septiembre, en nueva carta desde Segovia, Arévalo refiere haber estado con Bolívar "hablando de proyectos hidrobiológicos muy amplios". "Persiste Don Ignacio con que estas en muy buenas condiciones para ser ayudante de la sección de Hidrobiología y ya comprenderas mi satisfaccion en ello", le informa a Pardo, en alusión a su deseo de oficializar su situación, pasando a formar parte de la plantilla del Museo.

El curso siguiente trascurre en el mismo clima de aparente entendimiento ensombrecido por algunas dificultades, tras las cuales se advierten las diferencias de intereses científicos y profesionales. En carta fechada en Madrid el 30 de noviembre de 1919, Arévalo da por supuesto que se volverá a celebrar el curso de biología marina el verano siguiente y cuenta con Pardo para ello. Al tiempo, le notifica que ha habido problemas con su nombramiento. El caso es "que todos los nuevos cargos de la sección de Hidrobiología se habían aceptado a pesar de no tener recomendacion alguna menos el tuyo", le dice. Trámites burocráticos y problemas presupuestarios derivados de la inestabilidad gubernamental retrasarán hasta final de curso la adjudicación efectiva de las plazas asociadas a la Sección de Hidrobiología. El 1 de mayo de 1920 la Junta de Profesores del Museo proponía a Pardo para un puesto interino en Valencia como Ayudante del Laboratorio de Hidrobiología, y a Manuel Ferrer Galdiano, también con carácter interino, para trabajar con Arévalo en Madrid como Conservador de Hidrobiología (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1920). Los nombramientos se produjeron por Reales Órdenes de 2 de julio de 1920, estableciendo un sueldo anual de 3000 pesetas para Pardo y de 4000 pesetas para Ferrer Galdiano, y confirmándose en la misma fecha a Arévalo como Jefe de la Sección de Hidrobiología, con una gratificación anual de 2000 pesetas, que se añadía a su sueldo como Catedrático (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1920). Además, los Presupuestos del Estado de 1920 registraron un aumento de 10,000 pesetas en la partida asignada al Museo para "sus gastos, incluso los del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia" (Pardo, 1942b, p. 257). En cuanto al dibujante Santiago Simón, parece

que ya desde finales de 1919 había encontrado Arévalo la forma de llevarlo con él a Madrid, consiguiéndole el puesto de Conservador del Gabinete y Laboratorio de Historia Natural del Instituto del Cardenal Cisneros (Pardo, 1927b). Pero, las dificultades a las que aludía Arévalo en relación con el puesto de Pardo continuarán en años siguientes. Mientras que la plaza de Ferrer Galdiano pasó de interina a definitiva mediante oposición convocada en 1922 (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1922), la oposición correspondiente a la plaza de Pardo no se convocó hasta 1925.

Ferrer Galdiano era un joven naturalista salido del propio Museo, donde, tras obtener la licenciatura, había seguido en 1914 y 1915 los cursos prácticos de biología y geología que organizaba la Junta. En 1916 obtuvo una de las pensiones de la Junta para trabajar durante el verano en la Estación de Biología Marítima de Santander, y, tras asistir regularmente al Laboratorio de Entomología del Museo, había sido nombrado Ayudante del mismo gracias a nuevas becas de la Junta durante 1917 y 1918 (Ferrer y Galdiano, 1918b, Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1919). En dicho Laboratorio Ferrer Galdiano había sido encargado de "revisar y ordenar la colección carcinológica" (Ferrer y Galdiano, 1918a). En resumen, Ferrer Galdiano formaba parte de los planes del Museo para avanzar en el conocimiento básico de la fauna ibérica, concretamente en el grupo de los crustáceos, en el que Bolívar llevaba muchos años interesado (O. de Buen, 1887, Bolívar, 1892), y la creación de la Sección de Hidrobiología ofreció una buena oportunidad para dotarle de una plaza más estable. Por ello Ferrer Galdiano actuó más como una prolongación de los grupos de zoología del Museo que como un verdadero auxiliar del trabajo limnológico de Arévalo, tal como se comprueba a la luz de sus estudios sobre taxonomía y faunística de crustáceos publicados en los años siguientes (Ferrer Galdiano, 1920, 1921, 1923, 1924a, 1924b). Si bien es cierto que desde su incorporación a la Sección de Hidrobiología prestó más atención a las especies de aguas continentales, y que incluso investigó sobre ácaros acuáticos a incitación de Arévalo (Ferrer y Galdiano, 1929), también lo es que apenas colaboró con Arévalo en el estudio de los crustáceos planctónicos, que eran los que más

interesaban a este, y se dedicó en cambio a grupos de mayor tamaño, especialmente decápodos. Tampoco abordó problemas ecológicos, manteniéndose en una línea netamente taxonómica. Es significativo además que el material estudiado por Ferrer Galdiano proviniese de las colecciones del Museo y no de las del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia. En el plano personal las relaciones de Arévalo con Ferrer Galdiano fueron sin embargo buenas, y ambos fueron junto con otro investigador vinculado al Museo, el ornitólogo Augusto Gil Lletget, asiduos compañeros de tertulia (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993).

A diferencia del caso de Ferrer Galdiano, y una vez desechada la opción del centro marino en Valencia, el Museo no tenía ningún interés en el puesto de Pardo ni en el Laboratorio de Valencia en general. Su plaza no figuró en la oposición de 1922 y nunca hubo intención de confirmarle en su puesto. Si finalmente la oposición se convocó en 1925, esto fue por ser obligatorio eliminar su interinidad de acuerdo con una nueva reglamentación promulgada por el Directorio Militar de Primo de Rivera ese mismo año, gracias a lo cual Pardo, que fue el único aspirante, pudo consolidar su situación profesional (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1925). Por su parte, el dibujante Santiago Simón sí interesó al Museo por su calidad como ilustrador científico desde su participación en el curso de Valencia en 1919, y fue requerido activamente para que siguiera vinculado al centro y prestase sus servicios en sus cursos prácticos hasta 1922 (Simón, 1923). Esta vinculación se hizo estable a partir de 1923, cuando Simón pasó a desempeñar, tras la consiguiente oposición, una de las plazas de Auxiliar Artístico que convocó el Museo (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1923). En el Museo colaboró con Arévalo y con otros investigadores, especialmente ilustrando los trabajos sobre peces de Luis Lozano, quien apreció sobremanera su trabajo (Lozano, 1928). Santiago Simón murió en 1927, cuando aún no había cumplido los 34 años (Pardo, 1927b). Aquejado de tuberculosis, pasó sus últimos días en la provincia de Segovia, donde la relación personal con Arévalo le había llevado en anteriores ocasiones a pasar sus vacaciones (Arévalo, 1931b, María Teresa Arévalo, comunicación personal,

1993). Su hermana, Carmen Simón, que le había sustituido como dibujante en el Laboratorio de Valencia cuando él se fue a Madrid (Pardo, 1921d), pasó a sustituirle nuevamente y marchó igualmente al Museo, ilustrando desde entonces los trabajos de Arévalo y las obras ictiológicas de Lozano. Obtuvo también una plaza de Auxiliar Artístico por oposición, aunque para ello hubo de esperar hasta 1932 (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1932).

El encaje institucional de Arévalo estuvo, en resumen, marcado por diversas contradicciones. Pero, a la larga, será la diferencia de fondo, la de los intereses científicos divergentes entre su orientación ecológica y la orientación taxonómica del Museo, la que haga fallido este intento de consolidar la institucionalización de la limnología en España. Ahora bien, durante los más de diez años que Arévalo perteneció al Museo tuvo lugar una parte importante de su labor difusora e investigadora en limnología. Fue una segunda fase de su proyecto caracterizada por el énfasis en lo ecológico y por la ampliación de su ámbito de estudios, antes restringido a L'Albufera, a diversos medios acuáticos peninsulares.

Lo primero que hizo, a modo de reinauguración, fue redactar un nuevo manifiesto programático que anunciase su renovada posición y, desde esa situación privilegiada, explicase otra vez a la comunidad científica española en qué consistía la moderna ciencia limnológica. Me refiero a su artículo de 1921 *Sobre el concepto preciso de la palabra "hidrobiología" en su sentido estricto* (Arévalo, 1921c). Según Arévalo, la "creación en nuestro Museo Nacional de Ciencias Naturales, por iniciativa de su ilustre Director, de una Sección de Hidrobiología", le obliga "a precisar bien el sentido que la palabra "hidrobiología" debe tener en la Ciencia". Y ello, "no sólo para divulgar asuntos que por revestir entre nosotros una cierta novedad es necesario dar a conocer", sino para explicar sus "opiniones personales sobre la extensión y carácter de esta materia, concretando algo de lo que podemos llamar aspiraciones de esta nueva e interesante Sección de nuestro Museo, de la cual mucho puede esperarse con el auxilio y la atención de los naturalistas españoles, en favor de la resolución de interesantes y arduos problemas de la Biología, la

Higiene y la Economía nacional". En este artículo define la "hidrobiología" como "la *ciencia que estudia la vida que puebla las aguas que corren o se remansan sobre las tierras emergidas*", cuya orientación se basa en la consideración no de organismos aislados sino del medio, el "medio hidrobiológico" o "hidrogeobios" (Arévalo, 1921c). Sigue pues un planteamiento y una terminología similares a los que ya empleara en sus primeros artículos de presentación (Arévalo, 1914c), y reproduce igualmente sus preocupaciones de la primera época por reivindicar el interés teórico y aplicado de los estudios limnológicos, que "no son solamente de un alto porte científicofilosófico, sino que tienen, además, un gran interés práctico", en su aplicación a la pesca, la acuicultura, la higiene del agua y la enseñanza de las ciencias naturales. El párrafo final del artículo merece ser transcrito íntegramente por la plausibilidad de su argumentación en el contexto español.

> "Se ha pretendido rebajar la importancia de la hidrobiología en España, pretextando que nuestro país tiene un carácter esteparío, sin grandes ríos ni lagos. A mi entender, no hay ningún motivo para desinteresarnos de nuestros aparatos fluviales porque sean más modestos que los de otros países. Modestos o no, nuestros ríos son nuestros, y un deber de patriotismo nos exige no despreciarlos; su rendimiento económico constituye una riqueza nacional positiva, aun no evaluada ni fácil de justipreciar, por no ser en su mayor parte aforada, y mucho más considerable de lo que se cree corrientemente, y, desde luego, muy fácil de aumentar poniendo en práctica los recursos de la moderna acuicultura y disminuyendo las causas de destrucción. La pesca fluvial no es tampoco despreciable, ni por su cantidad ni por su calidad, pues a ella pertenecen los más delicados manjares del agua, como el salmón, trucha, caviar, etcétera, y en todo caso, constituye un alimento sano y nutritivo. A la importancia científica de la hidrobiología se une, pues, la económica y la patriótica."

En el año largo transcurrido desde la creación de la Sección de Hidrobiología hasta la aparición de este trabajo, Arévalo se dedicó a la instalación material de su laboratorio y a la puesta en marcha de nuevas campañas de recolección y estudio. Aportó nuevos datos sobre crustáceos e inició el reconocimiento de los

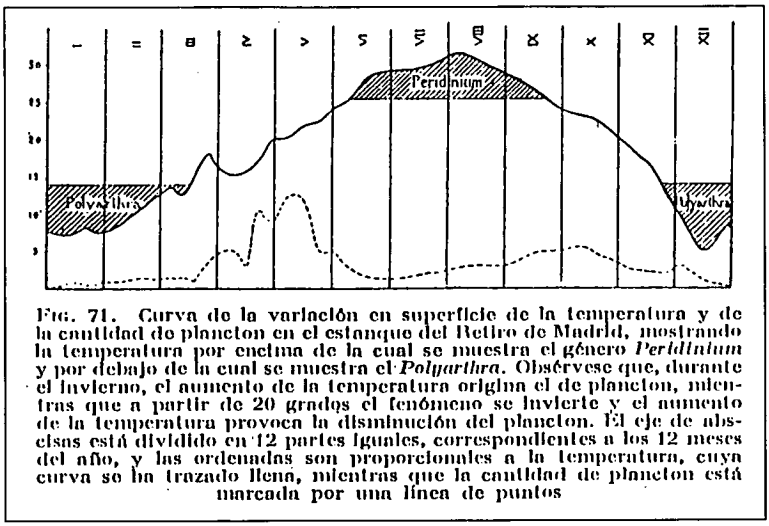


FIG. 71. Curva de la variación en superficie de la temperatura y de la cantidad de plancton en el estanque del Retiro de Madrid, mostrando la temperatura por encima de la cual se muestra el género *Peridinium* y por debajo de la cual se muestra el *Polyarthra*. Obsérvese que, durante el invierno, el aumento de la temperatura origina el de plancton, mientras que a partir de 20 grados el fenómeno se invierte y el aumento de la temperatura provoca la disminución del plancton. El eje de abscisas está dividido en 12 partes iguales, correspondientes a los 12 meses del año, y las ordenadas son proporcionales a la temperatura, cuya curva se ha trazado llena, mientras que la cantidad de plancton está marcada por una línea de puntos

Figura 4. Variación de la temperatura y de la cantidad de plancton en un ciclo anual del estanque del parque de El Retiro, en Madrid, según el estudio de Arévalo de 1923. La figura reproducida apareció en *La vida en las aguas dulces*, libro de Arévalo de 1929.

medios acuáticos de Madrid y sus alrededores, como el estanque del parque de El Retiro, el pequeño embalse o mar de Ontígola, cerca de Aranjuez, o la laguna de Peñalara, en la sierra de Guadarrama (Arévalo, 1920, 1921b, 1921d). "En el Museo se va a instalar en estos dias las nuevas dependencias de hidrobiologia y espero que cuando vengas ya veas algo de interes", le dice a Pardo en carta fechada en Madrid el 24 de abril de 1920. "Hoy hemos inaugurado nuestras recolecciones aqui y te hemos recordado pensando que te gustaria tomar parte pues son bastante confortables", le anuncia en otra del 9 de octubre, refiriéndose a la campaña de muestreos periódicos que Arévalo realizó en el estanque de El Retiro. La facilidad de acceso fue aprovechada por Arévalo para efectuar en El Retiro el tipo de estudio de variación temporal del plancton que venía persiguiento desde sus inicios en L'Albufera. Este estudio se prolongó durante todo el curso de 1920 y 1921, con tomas casi semanales que completaron un total de 40 muestras. Los resultados y conclusiones se expo-

nen en *Algunas consideraciones sobre la variación temporal del plankton en aguas de Madrid* (Arévalo, 1923a), cuya significación en la pequeña historia de los inicios de la ecología en España es muy notable, por ser una de las primeras veces en que una investigación original netamente y, digamos, modernamente ecológica, constituye el tema central de una publicación científica. El problema estudiado era la variación cualitativa y cuantitativa de una comunidad planctónica a lo largo de un ciclo temporal. El intento de cuantificación precisa marca el avance más importante respecto a sus intentos previos sobre el plancton de L'Albufera. Aun así, el autor reconoce que la parte cuantitativa no tiene "sino un valor aproximado", debido a la falta de los adecuados "aparatos de investigación cuantitativa" que, de todas maneras, se propone conseguir y emplear en el futuro. Su objetivo es mostrar la variación anual de la "cantidad global" de plancton, que estima de forma aproximada a partir del volumen de las muestras. Los resultados los representa en una gráfica de variación anual a la que superpone una curva con la variación de la temperatura. Esta gráfica se reproduce en la figura 4. De este modo describe, primero, el ciclo anual del plancton, en el que distingue un máximo primaveral y otro máximo, menor, otoñal, separados por un mínimo relativo estival y un mínimo absoluto invernal, y, segundo, establece una relación de esta variación con la de la temperatura, que resulta ser directa hasta 20 grados centígrados, en la que hay un máximo de plancton, mientras que para temperaturas mayores la relación se invierte.

Para futuros estudios cuantitativos Arévalo señaló como variables de interés el número de individuos, del que advierte que no coincide con la "cantidad global" por él medida, y el número de especies (Arévalo, 1923a). Propone así mismo tratar de determinar para cada especie los intervalos de condiciones ambientales, concretamente de temperatura, en los que alcanzan su máximo. En esta línea, y con sus estimaciones aproximadas, analiza en una segunda parte del trabajo sobre El Retiro las tendencias de variación de diferentes especies o géneros, de los que da en algunos casos observaciones e interpretaciones morfológicas y ecológicas adicionales. Se interesa especialmente por los elementos cuya aparición está restringida a intervalos de tempe-

ratura bastante limitados. En la gráfica de variación representa el periodo de presencia de dos de ellos, el rotífero "Polyarthra platyptera", como exclusivo de aguas frías, y el género de dinoflagelados Peridinium. Como conclusión final, integrando los datos cuantitativos y los de composición de especies y géneros, Arévalo distingue siete "períodos planktónicos" en El Retiro. Intenta caracterizar cada periodo por formas exclusivas del mismo, en consonancia con el interés que se trasluce como central a lo largo del trabajo, a saber, el de establecer la dependencia de cada especie de un intervalo de condiciones en que halla su óptimo. Tal correspondencia precisa no puede establecerse sin embargo, al menos con los datos de que dispone, y son aspectos más generales y ambiguos, tales como la "mayor diversidad" de rotíferos o "el desarrollo de las diatomeas", los que caracterizan algunos periodos. La misma falta de precisión se observa en las consideraciones que hace sobre aspectos morfológicos y de ciclo de vida de las especies. Por ello la importancia del trabajo no reside en sus resultados, que difícilmente pueden homologarse con los estudios mucho más sofisticados que venían desarrollándose en otros países, sino en su carácter inaugural en España de un programa de investigación ecológica cuantitativa que no contaba con otros precedentes que los establecidos por el propio Arévalo. "Séanos permitido, al dejar apuntadas estas reflexiones, confiar en que, tanto ellas como otras muchas, que la investigación planktónica sugiere puedan irse resolviendo por medio de la investigación cuantitativa", dice Arévalo en la última frase, aludiendo a esa condición de inauguración programática.

El trabajo sobre El Retiro sirve como modelo de referencia para "los que, interesándose de estas cuestiones, les sea grato ayudarnos en tan interesante empresa, estudiando en otras localidades la variación planktónica", dice Arévalo. Y para apoyar mejor la difusión de este programa preparó poco después un pequeño manual de carácter eminentemente práctico, *Los métodos de la investigación planktónica* (Arévalo, 1924b), que, según afirmó entonces Pardo, había de "contribuir a que muchas personas se inicien en la técnica planktónica, logrando amplia difusión de los conocimientos que constituyen la base de la Hidrobiología" (Pardo, 1925a). La conexión con la línea abierta en El

Retiro se manifiesta claramente en la inclusión de un apartado específico sobre la "Investigación Cuantitativa". Sin embargo, y a excepción de unos pocos trabajos publicados por Pardo en los años siguientes, la repercusión entre los naturalistas españoles fue prácticamente nula. Es más, ni siquiera parece que tuviera continuidad su propia labor, puesto que no hay datos publicados que se refieran a campañas de investigación de este tipo posteriores a 1921. El estancamiento del proyecto de Arévalo a este respecto resulta especialmente llamativo por cuanto en esa época tuvo más facilidades para superar las limitaciones que antes lo habían lastrado. Gozaba aún de la cobertura de Bolívar, y consiguió su largo tiempo perseguido propósito de "visitar los principales Laboratorios hidrobiológicos de Europa y conocer de cerca sus métodos de trabajo" (Arévalo, 1921a), según expresión de su solicitud a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, que esta vez sí fue atendida. Arévalo quiere viajar durante tres meses a Alemania y Suiza para trabajar con los profesores Richard Woltereck, de Leipzig, y Hans Bachmann, de Lucerna, "con los cuales está en relacion directa". También sugiere la posibilidad de visitar los laboratorios hidrobiológicos de Lunz, Lyngby, Besse, Overmeire y Plön. La petición fue aprobada en los términos solicitados, según Real Orden de 10 de octubre de 1921, con inicio el 3 de diciembre de ese año, pero Arévalo, por razones que no se aclaran, no agotó el periodo concedido, y renunció al resto de la pensión al cabo de un mes y doce días (Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 1922b, 1924).

De las circunstancias de este viaje quedan diferentes testimonios en la correspondencia con Pardo y en posteriores publicaciones de Arévalo. El momento real de su inicio debió de ser a finales de octubre de 1921, ya que el 27 de ese mes escribe a Pardo desde Madrid para comunicarle que partirá al día siguiente. "Voy por Irun a Burdeos y de alli a Lyon y Ginebra", le cuenta. En Suiza visitó y realizó recolecciones en el ginebrino lago Léman (Arévalo, 1923a) y en el Vierwaldstätter See o lago de los Cuatro Cantones, junto a Lucerna, que conoció durante su estancia en el laboratorio hidrobiológico de Kastanienbaum dirigido por Hans Bachmann (Arévalo, 1923b, 1929a, pp. 106, 179).

Irá luego a Munich y, al cabo de un mes de viaje, el 25 de noviembre, está de camino para Leipzig en Heidelberg, desde donde le envía una tarjeta hablando ya de su "regreso que sera en nochebuena pues la vida de viaje continuo y el alejamiento de la familia es muy desagradable". A juzgar por su propio testimonio la experiencia fue buena. El viaje "ha sido muy feliz y rico en impresiones", le escribe a Pardo ya de vuelta en Madrid el 1 de enero de 1922. "He quedado en muy buena relación con los mas importantes hidrobiólogos y he traido un conocimiento exacto de lo que son estas cosas por esas tierras", añade. Pero esos nuevos conocimientos e impresiones no se tradujeron en una profundización de sus estudios sobre el plancton, aunque cabe pensar que le sirvieran para elaborar los resultados ya obtenidos en El Retiro, que publicó en 1923, y para completar su trabajo sobre metodología planctológica publicado en 1924.

La única línea de investigación limnológica original que Arévalo mantuvo después de su viaje es la que podría denominarse de reconocimiento o prospección general de los medios acuáticos ibéricos. Acorde con el carácter nacional que quería dar a su proyecto, había emprendido desde su traslado a Madrid una serie de viajes o expediciones a distintos lagos y humedales de la Península, aprovechando generalmente periodos vacacionales. De la mayoría de estas salidas no ha quedado constancia, ya que apenas llegaron a publicarse algunos datos de las prospecciones realizadas (Pardo, 1925d, Ferrer y Galdiano, 1929), pero se pueden reconstruir en parte a través de las noticias que le iba dando a Pardo en las cartas que regularmente le enviaba desde Madrid. Así, el 5 de julio de 1919 le comunica su inminente visita a la laguna de Uña, en la provincia de Cuenca, el 27 de marzo de 1920 está a punto de partir hacia la provincia de Cádiz para conocer la laguna de La Janda, y a principios de diciembre de ese mismo año está ya haciendo planes para realizar una expedición al Mar Menor durante las vacaciones de semana santa de 1921, si bien este viaje no parece que llegara a realizarse.

En 1922 comenzaron los preparativos para la más ambiciosa de las expediciones limnológicas de Arévalo, quizá inspirado por lo visto en su reciente viaje europeo, y quizá también motivado por una circunstancia personal que lo ligaba al lugar elegido. Se

trataba del lago de Carucedo, situado en la provincia de León muy cerca de Ponferrada, su lugar de nacimiento. Allí intentó aplicar el modelo ideal de estudio completo de un lago. El momento elegido fueron las vacaciones de semana santa de 1922, y junto a Arévalo participaron sus dos ayudantes, Pardo, que acudió desde Valencia, y Ferrer Galdiano, así como el "profesor D. Gustavo Nieto, muy conocedor del país por ser hijo de Ponferrada", con quien Arévalo se había puesto en contacto previamente (Arévalo, 1923b). La primera intención había sido ir al lago de Sanabria, o de San Martín de Castañeda como se le conocía entonces. "Respecto a la proxima campaña hidrobiologica será en el Castañeda y estamos preparando los medios con lo que yo he visto en el extranjero para poder hacer una labor intensa", le hacía saber a Pardo en una carta escrita desde Madrid el 29 de enero de 1922. Pero cuando vuelve a hacerlo el 28 de marzo se ha puesto en contacto con Gustavo Nieto y los planes han cambiado.

> "Recibi carta de mi compañero el catedratico de Orense y ella me ha animado a decidirme en favor de Carucedo donde encontraremos grandes facilidades. Me ocupo activamente de completar el material y espero hagamos una campaña fructifera. Aparte de lo que se adquiera y de lo que tengamos aqui convendra llevar de esa el aparato de sondar con su cable y contador de vueltas, una malla vertical al menos la de malla mas fina con su aparato de sustentación (que está suelto), el disco de Sechi y las varas que se empalman con el coje cieno. (Los demas aparatos de excursion dejales pues no los necesitaremos)."

Resulta curioso comprobar cómo la mayor parte del instrumental había de traerlo Pardo de Valencia. No parece que en el tiempo transcurrido el Museo hubiera dotado a Arévalo de medios comparables a los que en situación teóricamente más precaria él mismo había conseguido cuando montaba el Laboratorio valenciano. Aun así, en el trabajo que resultó del viaje Arévalo comenzaba con una mención expresa de gratitud al Director del Museo, "D. Ignacio Bolívar, tan propicio siempre a alentar toda empresa de investigación científica destinada a intensificar el conocimiento de nuestro país" (Arévalo, 1923b). La disparidad

entre fines y medios se demostró en todo caso demasiado grande para conseguir los objetivos científicos que se había marcado Arévalo, quien en la carta arriba citada se los enumeraba a Pardo.

> "Como no esta hecha ni la parte topografica habremos hasta de levantar los planos y hacer todos los trabajos topográficos ademas de los biológicos asi es que la excursión sera instructiva y aunque nos favorezca el buen tiempo duradera pues habra mucho que hacer aunque procuraremos acortarla intensificando todo lo posible el trabajo."

Las dificultades materiales se vieron agravadas por el mal tiempo y otras circunstancias fortuitas que entorpecieron aun más la tarea de Arévalo y sus ayudantes. Para tomar muestras y medidas en las aguas del lago tuvieron que arreglarse con una "primitiva y desvencijada embarcación", zarandeada por "el viento y el oleaje", según se indica en la memoria resultante, *El lago de Carucedo* (Arévalo, 1923b), que refleja en sus contenidos estas carencias. En buena parte está ocupada por una descripción física del lago, que aúna aspectos paisajísticos con observaciones morfológicas e hidrológicas y cuya aportación más destacada es un mapa batimétrico de cierto detalle realizado a partir de sus propios sondeos. Por el contrario el estudio de la vida acuática, que en teoría había de ser el objeto central de las investigaciones de Arévalo, se reduce fundamentalmente a la mención de las especies más abundantes o singulares, con algunas observaciones morfológicas. Es bastante escueto respecto al fitoplancton y un poco más detallado en cuanto al zooplancton, especialmente sobre rotíferos y cladóceros, los grupos en que ya tenía experiencia. Se trataba evidentemente de recolecciones puntuales que no permitían interpretaciones ecológicas muy elaboradas, y apenas se alude vagamente a la caracterización estacional del plancton como "una facies más bien invernal". Hay además un intento de cuantificación de sus componentes mediante un conteo de individuos de las especies más abundantes, que expresa en porcentajes. De las características del medio acuático sólo recoge la medida de la temperatura a distintas profundidades, su oscilación en superficie, y una medida de transparencia. La información sobre otros aspectos de la "Biología del lago" se reduce a unas breves notas sobre

la vegetación de fanerógamas y sobre los peces y otros vertebrados. Los datos sobre peces se amplían luego al tratar de la pesca en la última parte del trabajo, dedicada a los aprovechamientos del lago, mineros, agrícolas y pesqueros. Arévalo se opone a los planes entonces existentes de desaguar el lago con fines agrícolas, considerando que "el problema de la desecación del lago para convertirle en campo de cultivo, además del gran coste que representaría, de las grandes dificultades que habría de ofrecer, de privar al país del encanto y el rendimiento de las aguas del lago, no parece remunerador" (Arévalo, 1923b). Posteriormente Pardo se manifestaría en el mismo sentido, denunciando, en un tono conservacionista aun más moderno, la posibilidad de que "codiciosas ideas mal entendidas puedan privar a las generaciones venideras de tan bellísimo paisaje" (Pardo, 1932, p. 67).

La pequeña monografía sobre el lago de Carucedo fue el último trabajo original de investigación limnológica que Arévalo llegó a publicar. Es necesario detenerse en este hecho, puesto que refleja la situación de bloqueo a la que llegó el proyecto de Arévalo y anuncia su definitiva interrupción. En los años inmediatamente anteriores Arévalo había logrado un notable éxito en la institucionalización de la limnología, había emprendido un programa de investigación ecológica sobre la variación temporal del plancton, había aplicado en este empeño métodos cuantitativos que le conferían una extraordinaria modernidad en el contexto español del momento, y estaba ampliando su radio de acción a diversos medios acuáticos de la Península, confirmando el carácter nacional que desde el principio había reivindicado para su proyecto. Es cierto que, a la vez, había una serie de contradicciones y factores limitantes. Pero, ¿explican suficientemente esta interrupción? Creo que el núcleo fundamental del problema se relaciona con la disparidad de intereses científicos y profesionales de Arévalo respecto a los del Museo Nacional de Ciencias Naturales, representativo a su vez de la comunidad de naturalistas españoles en su conjunto. Una disparidad que, mezclada con aspectos personales de la relación de Arévalo con Bolívar y otros científicos influyentes en el Museo, debió de convertirse finalmente en abierto conflicto. Si el interés del Museo por la incorporación de Arévalo se debió a la obtención del Labora-

torio de Valencia para su conversión en una estación marina, y si tal interés desapareció al frustrarse esta operación, parece claro que la situación pasó a convertirse en una convivencia forzada. Y Arévalo necesitaba de un apoyo activo para desarrollar sus líneas de investigación. "Nuestro propósito es insistir sobre este estudio", había dicho a propósito de sus investigaciones sobre el plancton, "para obtener resultados más precisos, empleando, como nos proponemos, aparatos de investigación cuantitativa, de los que aun no disponemos" (Arévalo, 1923a). La consecución de datos cuantitativos más exactos exigía en efecto "grandes y dispendiosos medios" (Arévalo, 1924b), y es probable que Arévalo intentase sin éxito que fueran adquiridos por el Museo. Una situación parecida debió de darse en cuanto a las expediciones limnológicas a diversos lugares de España. El enfático y un tanto extemporáneo agradecimiento a Bolívar expresado en el trabajo sobre el lago de Carucedo parece indicativo de la dependencia que para organizar este tipo de expediciones tenía Arévalo de la concesión de fondos por parte del Museo. Si el apoyo económico del Museo, que seguramente siempre fue escaso, desapareció del todo, Arévalo tuvo que renunciar a hacer otro tipo de excursiones científicas que las que pudiera realizar por su cuenta.

En el paso de la situación de indiferencia o falta de apoyo activo por parte de Museo a un conflicto más agudo influyeron factores adicionales, que seguramente proporcionaron argumentos a los detractores de Arévalo. Recuérdese que este nunca se dedicó en exclusiva a la investigación, sino que la compatibilizó con otras obligaciones e intereses, incluyendo sus deberes docentes como Catedrático de enseñanza media y también dedicaciones privadas con fines lucrativos, sobre todo la redacción de textos para la enseñanza. Toda esta actividad no se interrumpió durante su etapa en el Museo, e incluso se incrementó con nuevas ocupaciones. "Yo tengo ahora muy repartida mi actividad", le escribía a Pardo el 2 de febrero de 1920. "Actualmente nos ocupamos en idear una editorial científica para publicar en español trabajos de los especialistas mas eminentes lo cual si bien nunca podrá ser un negocio podrá constituir una labor de una importancia cultural enorme", añadía, en referencia a una iniciativa que no llegó a cuajar. En otra carta, fechada en Madrid en el

mes de febrero pero sin año, seguramente 1921, enumera más proyectos. "Respecto a publicaciones tengo en cartera una Hª Nat. hispano-americana, un tratado de Biologia, un libro sobre la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación nacional (este sin grabados) los otros han de ir bien ilustrados". Un segundo factor coadyuvante, de carácter sociopolítico, se relaciona con la implantación de la dictadura de Primo de Rivera en el periodo de 1923 a 1929, y con el adverso clima político que ello supuso para la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (Laporta, Ruiz Miguel, Zapatero y Solana, 1987). Por contra, Arévalo, que por su talante conservador no debió de encontrarse muy a disgusto en la nueva situación política, consiguió diversos nombramientos y apoyos gubernamentales. Así, fue designado miembro de una comisión interministerial creada en 1925 para el estudio de la legislación pesquera, y más tarde nombrado Consejero del Consejo Superior de Pesca y Caza, al crearse este organismo en el Ministerio de Fomento por Decreto de 29 de diciembre de 1928 (Pardo, 1951a, p. 337). Cuando en 1927 quiso asistir al congreso limnológico internacional que se celebraba en Roma ese año consiguió ser nombrado delegado oficial por el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes. Es notable la coincidencia del periodo que pudiera llamarse de silencio investigador de Arévalo con la vigencia de la dictadura, lo que sugiere que pudo dedicar en ese tiempo su atención preferente a ganar influencias en esferas oficiales.

La situación de Arévalo contrastaba con la del resto de los investigadores del Museo. En 1923 los Jefes de Sección del Museo eran, además de Arévalo, José Madrid Moreno, Eduardo Hernández-Pacheco, Lucas Fernández Navarro, Enrique Rioja, Cándido Bolívar y Luis Lozano, todos ellos Catedráticos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, excepto Enrique Rioja, que lo era de la Escuela Superior del Magisterio. Como universitarios, podían integrar con más facilidad la investigación y la docencia de sus respectivas especialidades. Es fácil advertir además que se trataba en todos los casos de naturalistas próximos a Ignacio Bolívar y pertenecientes a los círculos liberales y progresistas que tenían cierta preponderancia en la Junta. Las

fricciones de Arévalo con algunos profesores del Museo existieron seguramente desde un principio. Ya se ha visto que así fue con Rioja, y hay indicios de que lo mismo pudo suceder con Lozano, especialista en peces, pues no en vano eran ambos quienes, por su tema de estudio, más directamente entraban en competencia con él. Un indicio del aislamiento de Arévalo en el Museo es que no publicó ninguno de sus estudios en la serie *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales,* donde aparecían regularmente monografías debidas a los investigadores del centro.

LA VIDA EN LAS AGUAS DULCES, RESUMEN Y FINAL DEL PROYECTO DE AREVALO

La actividad investigadora de Arévalo en limnología no desapareció totalmente con su trabajo sobre Carucedo de 1923, pero se redujo a un nivel de actividad mínima. Apenas si publica alguna nota sobre zooplancton (Arévalo, 1924c) o dice retomar "sus trabajos acerca de Hidrácnidos de la Península y especialmente sobre la familia Elaidos" (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1926), trabajos que ni siquiera iba a completar, puesto que sería su ayudante Ferrer Galdiano quien finalmente publicase el estudio del material de ácaros acuáticos de Arévalo (Ferrer y Galdiano, 1929). Significativamente, la contribución de Arévalo al volumen extraordinario que la Real Sociedad Española de Historia Natural publicó en 1929 en homenaje a Ignacio Bolívar, no versó sobre ningún tema limnológico, siendo un artículo de índole teórica y matemática en el que proponía una explicación para la distribución binomial de los caracteres que muestran variación dentro de una especie (Arévalo, 1929b).

También decae la realización de excursiones para el reconocimiento de los medios acuáticos ibéricos, aunque hay referencias de su visita a las lagunas de Ruidera (Alonso Rodríguez, 1926), y de un plan de viaje para conocer las lagunas andaluzas de Fuentedepiedra, en la provincia de Málaga, y de Osuna y Ecija, en la de Sevilla. Previsto para la primavera de 1926, el proyecto expedicionario contemplaba incluso la posibilidad de prolongar el

viaje hasta Melilla y su laguna costera conocida como Mar Chica ([Pardo], [1926b]). En el otoño de 1929 visita L'Albufera el polaco M. Gieysztor, especialista en turbelarios (Gieysztor, 1931, F. de Buen, 1935) que debió de contar con la colaboración de Arévalo en sus recolecciones. El material obtenido en la mismas sirvió para proporcionar rotíferos a otro investigador polaco, Jerzy Wiszniewski, de la estación hidrobiológica de Wigry, autor de un trabajo en el que revisa las investigaciones hechas por Arévalo en sus primeros años (Wiszniewski, 1931), tal como el propio Arévalo se encarga de reseñar (Arévalo, 1931a).

Arévalo mantiene sin embargo vivos los objetivos de su proyecto y, a la espera quizá de una coyuntura más favorable, sigue actuando como representante de la limnología en la comunidad científica española. En septiembre de 1927 viaja a Roma para tomar parte en el congreso de la asociación internacional de limnología SIL, primero en el que tenía oportunidad de participar de los cuatro celebrados hasta entonces por esta sociedad fundada en 1922. Arévalo había sido socio del SIL desde sus inicios (Arévalo, 1927a), seguramente el primero y por mucho tiempo único español. En el congreso actuó como delegado oficial del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, lo que hace suponer que dispuso de una subvención para el viaje, y como representante de la Real Sociedad Española de Historia Natural (E. Rioja Lo-Bianco, 1928), pero no parece que presentara ninguna comunicación. En la breve reseña que publicó informando del desarrollo del congreso únicamente alude a que le fue encargada la elaboración de una bibliografía en lengua castellana para una comisión bibliográfica (Arévalo, 1927a). Pudo también visitar varios centros de investigación limnológica y algunos lagos italianos. Es posible que, a título particular, realizara otros viajes durante estos años, ya que, además de sus estancias en Alemania y Suiza de 1921, Pardo cita Francia y Bélgica entre los países que visitó (Pardo García, 1945c). Años más tarde, en 1936, Arévalo mantenía aún el interés por conocer laboratorios limnológicos en un viaje que proyectaba hacer a los Estados Unidos en el verano de ese año (Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza del Cardenal Cisneros, 1936) y que el estallido de la guerra le impidió evidentemente realizar.

A mediados y finales de la década de 1920, es decir, durante el periodo que coincide aproximadamente con la dictadura de Primo de Rivera, Arévalo parece dedicarse sobre todo a su participación en organismos técnicos oficiales, que luego se verá, y a la redacción de libros y manuales para la enseñanza. Pero entre los libros que prepara en estos años hay uno que se diferencia de los demás, pues se trata de un ensayo de alta divulgación científica dedicado a la disciplina de su especialidad. *La vida en las aguas dulces* (Arévalo, 1929a), publicada en la conocida Colección Labor de la casa editorial barcelonesa del mismo nombre, puede considerarse la última gran contribución de Arévalo para la introducción de la limnología en España. Aunque fue publicado en 1929, el libro ya estaba terminado desde el año anterior, en que está fechado el prólogo. En realidad la idea de Arévalo de redactar una especie de manual general de limnología puede remontarse al menos hasta 1919, cuando en carta fechada en Madrid el 21 de marzo dice a Pardo estar preparando la "primera parte" de una "Hidrobiología" con destino a la revista del Instituto de Valencia. Un año después, en carta del 24 de enero de 1920, manifiesta seguir trabajando en el libro, aunque ahora piensa publicarlo por su cuenta en Madrid.

> "[A]unque llevo bastante abanzada mi Hidrobiologia que yo te ofreceria con gusto para los Anales, su publicacion requiere una atencion asidua por mi parte que solo podria ejercerla publicandose en Madrid."

No parece sin embargo que llegara a completar un texto, y, así, cuando el 12 de agosto de 1922 escribe a Pardo desde La Granja, habla de un nuevo proyecto, quizá derivado del anterior, y que tampoco llegará a realizarse. "Yo estoy haciendo un libro de Plankton que me editaran en Suiza pero que publicare tambien aqui". La realización de un libro general será finalmente posible gracias a la editorial Labor, quizá a través de su amigo Emilio Fernández Galiano, autor de varios libros en la misma colección, con la que llega a un acuerdo seguramente en 1927, ya que a finales de ese año pide a Pardo "para el Manual Labor buscar algun album o fotografia del Laboratorio que fuese artistica para publicarla" en carta sin indicación de localidad fechada el 30

de diciembre. *La vida en las aguas dulces* fue una especie de testamento o legado final del proyecto limnológico de su autor. Arévalo fue "poco aficionado a escribir notas y artículos breves" y "no dió a la publicidad gran parte del fruto de sus investigaciones y correrías por los lagos españoles y países visitados" (Pardo García, 1945c). En *La vida en las aguas dulces* aparecen, a modo de ejemplos, múltiples datos concretos provenientes de esas investigaciones y excursiones que Arévalo no llegó a publicar. Su significado y su importancia van, sin embargo, mucho más allá. El libro de Arévalo trasciende la mera función divulgativa, puesto que se trata del primer, y por mucho tiempo único, tratado de limnología publicado en España. Como tal tiene, por un lado, un notable grado de modernidad y actualización, y, por otro, un estilo claro y accesible. Así facilitaba una amplia difusión, que era un objetivo declarado de Arévalo. Se trataba de "despertar interés en esta clase de estudios" y "divulgar la moderna orientación biológica de las ciencias naturales", lo cual habría de servir además para crear un clima favorable para el fomento de la "investigación hidrobiológica española" (Arévalo, 1929a, p. 5).

La referencia a las nuevas orientaciones de las ciencias naturales no es retórica, ya que el enfoque ecológico informa de principio a fin el planteamiento del libro. Siguiendo un plan de exposición de gran modernidad, Arévalo examina sucesivamente el origen y la distribución de las formas de vida que habitan en las aguas continentales, los factores fisicoquímicos o "condiciones de existencia" que mayor importancia revisten en el medio acuático, las adaptaciones y rasgos funcionales de los seres acuáticos, y, finalmente, los diferentes tipos de medios acuáticos y su caracterización ecológica. El libro se completa con un capítulo dedicado a los aspectos conceptuales, metodológicos e históricos de la limnología. A lo largo de los capítulos van apareciendo los problemas científicos que habían centrado la atención de Arévalo, tales como la variación temporal del plancton, el significado ecológico de determinadas pautas de variación morfológica o la caracterización de las comunidades acuáticas, problemas que ilustra con ejemplos tomados de sus propios estudios. En este contexto la orientación ecológica de Arévalo se distingue con más claridad

que nunca como eje central de su proyecto. Cuestiones teóricas y ejemplos concretos extraidos de fuentes internacionales, sobre todo de lengua alemana, completan el contenido del libro. La actualización respecto al desarrollo adquirido por la disciplina, especialmente en su dimensión ecológica, se pone de manifiesto en apartados como el titulado "Los lagos como individualidades biológicas", donde resume los enfoques preecosistémicos que desde hacía algunos años estaban adquiriendo preponderancia en limnología. Allí se refiere a la circulación de materia y energía o "quimismo vital de un lago", y a la clasificación de los lagos en oligotróficos, eutróficos y distróficos en función de su "producción biológica" (Arévalo, 1929a, pp. 141-144). La abundante y cuidada ilustración gráfica, ejecutada por Carmen Simón con materiales debidos en parte a su fallecido hermano Santiago Simón, contribuye a la calidad general del libro y sigue la misma pauta de utilizar elementos originales de la producción científica de Arévalo, junto con otros tomados de la bibliografía internacional.

De "excelente libro" y "obra pletórica de doctrina" califica Pardo *La vida en las aguas dulces* (Pardo, 1945c) desde su posición de evidente parcialidad, aunque en este caso con justicia. Arévalo va más alla y en el artículo biográfico de la enciclopedia Espasa no duda en afirmar que "a pesar de haberse escrito con carácter de divulgación, ha sido considerado por la ciencia alemana no solamente como tipo de libro que debiera ser imitado en todos los países, sino como uno de los elementos fundamentales de la ciencia hidrobiológica de nuestro siglo" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1930). Tan hiperbólica valoración parece referirse a la reseña de su libro publicada por Karl Viets en la prestigiosa revista alemana *Archiv für Hidrobiologie*, órgano de la SIL (Viets, 1930a). La opinión de "la ciencia alemana", representada en este caso por Viets, fue en efecto favorable, pero con lógica referencia al carácter divulgativo del libro. Lo que valora Viets muy positivamente es el efecto difusor de la limnología en países como España a través de este tipo de obras, y por ello afirma que habrá que tenerlas en cuenta cuando se escriba la historia de esta disciplina en el siglo XX. En todo caso, su opinión es doblemente interesante por cuanto se ha afir-

mado que para redactar *La vida en las aguas dulces* Arévalo se aprovechó de unos apuntes comprados precisamente a Viets. El dato lo aporta Ramon Margalef, quien por otra parte ha sido el primero en señalar, desde su autorizada posición, el significado y la importancia históricos de este libro que sus contemporáneos apenas reconocieron. Lo cita en la introducción histórica de su tratado de *Limnología* (Margalef, 1983, p. 7), y en un texto posterior lo considera "una introducció excel·lent" a la limnología, anotándolo expresamente como uno de los principales méritos de Arévalo en tanto que "peoner de la ciència limnòlogica a la Península" (Margalef i López, 1985). En cuanto a la adquisición por Arévalo de esos apuntes, Margalef se remite al testimonio personal del propio Viets, y afirma que estaban basados en las lecciones de Thienemann, que incluían los puntos de vista esenciales de su escuela y que fueron utilizados por Arévalo para preparar su texto, hecho que implícitamente censura al presentarlo como un pequeño cotilleo o "xafarderia científica e històrica" (Margalef i López, 1985). Arévalo no cita desde luego tal fuente, pero sí incluye en la bibliografía obras generales de Thienemann, y, en todo caso, como dice el propio Margalef, al reproducir los modernos planteamientos del investigador alemán, "Arévalo féu una bona obra introduint-les ací".

La calificación de testamento científico aplicada antes a *La vida en las aguas dulces* se justifica por su carácter de compendio de la obra limnológica de Arévalo y también por que fue su última contribución reseñable en este campo. En 1930 Arévalo no publica ningún trabajo de investigación, aunque aparece su *Historia Natural Popular* (Arévalo, 1930a), que fue seguramente una de sus obras más vendidas. Al tiempo, hay importantes cambios políticos, que repercuten en el Museo y que precipitarán la ruptura definitiva de la relación con Arévalo. Ya en 1928 se había producido un primer paso para el desmantelamiento de la Sección de Hidrobiología. Cuando Pardo dejó el Laboratorio de Valencia para instalarse en Madrid intentó mantener su puesto como Ayudante del Laboratorio, lo que lógicamente le fue denegado por el Museo. Solicitó entonces la situación de excedencia, que también le fue denegada y que le obligó finalmente a renunciar a su cargo (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1928).

Pardo, que en posteriores escritos se quejará de la, según él, injusticia cometida (Pardo, 1942b, p. 257, 1952), llegará a equiparar la fecha de su renuncia con la supresión del Laboratorio (Pardo, 1951a, p. 329). En realidad este no desapareció oficialmente, aunque sí es cierto que entró en una problemática situación de indefinición, en la que no faltaron gestiones para que se hiciera con el control del mismo Antimo Boscá Seytre, Catedrático de Historia Natural del Instituto e hijo del también naturalista y amigo de Bolívar desde muchos años atrás Eduardo Boscá Casanoves, o para que el Laboratorio se instalase en otro local separado del Instituto (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1928). Fracasadas tales gestiones, y siendo obligatorio proveer el puesto vacante por oposición, fue un nieto de Eduardo Boscá, de nombre Fernando Boscá Berga, quien optó a la plaza y la obtuvo, con fecha de 31 de julio de 1928 (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1928). Fernando Boscá, que tenía una cierta vinculación previa con el Laboratorio de Hidrobiología, pues era socio de la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural, no supo sin embargo suplir el impulso y la dedicación de Pardo y el Laboratorio entró en una fase de escasa o nula actividad. En esos años apenas hay que reseñar sino un trabajo de Fernando Boscá sobre coleópteros acuáticos (F. Boscá Berga, 1932). Pardo se encarga de subrayarlo cuando explica que "dejaron de editarse los *Trabajos* del Laboratorio, con lo que se perdió el intercambio de publicaciones, siguiendo un periodo en el que fue languideciendo progresivamente; el profesor Gandolfi, hasta entonces tan asiduo, ya no volvió a él, abandonándose también las relaciones científicas con centros y naturalistas extranjeros" (Pardo, 1952). Un par de excepciones matizan la por lo demás justa crítica de Pardo, la publicación en 1931 de un trabajo no limnológico con la cabecera de los *Anales* del Instituto, aunque sin numeración (Quilis Pérez, 1931), y la visita a finales de 1929 del ictiólogo del Muséum d'Histoire Naturelle de París Jacques Pellegrin. Interesado en peces de potencial antipalúdico, Pellegrin visitó localidades valencianas acompañado por Fernando Boscá y obtuvo ejemplares vivos de los acuarios del Laboratorio (Sección de Valencia, 1929a, 1929b).

Con el fin de la dictadura de Primo de Rivera a comienzos de

1930, y el subsiguiente paso por el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes de varios ministros de talante liberal, la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas disfrutó nuevamente de un clima político favorable y acometió una reorganización de su funcionamiento. Los tres centros adscritos a la Junta dedicados a disciplinas historiconaturales, el Museo Nacional de Ciencias Naturales, el Jardín Botánico y el Museo Antropológico pasaron a agruparse bajo un Patronato común, regido a su vez por un Comité de Patronato. Una Real Orden de 25 de septiembre de 1930 promulgaba el nuevo Reglamento para los tres centros, en el que se otorgaban amplias facultades al Comité de Patronato para reorganizar los departamentos de cada centro y nombrar a sus responsables (Barreiro, 1992, pp. 337-338). Los vocales del Comité de Patronato habían de elegirse entre los de la propia Junta, y entre ellos estuvo evidentemente Ignacio Bolívar. Aunque Bolívar continuó también como Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales, buena parte de la gestión directa del centro pasó a su hijo Cándido Bolívar Pieltain, que fue nombrado Secretario de la Junta del Museo a principios de 1931 (Barreiro, 1992, p. 340). Los primeros cambios adoptados afectaron directamente a la Sección de Hidrobiología. Arévalo perdió la categoría de Jefe de Sección para pasar a ser, por Real Orden de 19 de enero de 1931, Jefe del Laboratorio de Hidrobiología (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1931). Es decir, se suprimió la Sección, manteniéndo solamente el Laboratorio, entidad de rango inferior que en teoría debía depender de una Sección. Se conservó no obstante la misma cantidad de 2000 pesetas anuales como remuneración de Arévalo. La proclamación de la República en abril de 1931 significó un aumento de influencia política de los sectores dirigentes de la Junta y del propio Museo, algunos de cuyos investigadores, como Cándido Bolívar o Enrique Rioja, participaron activamente en la política educativa del nuevo régimen. Ello precipitó la definitiva ruptura de Arévalo con el centro. Con fecha de 1 de octubre de 1931, y por acuerdo del Comité de Patronato, se ordenaba a Manuel Ferrer Galdiano que cesara en su trabajo de Conservador de Hidrobiología y se incorporara al Museo Antropológico, y poco después, el 28 de noviembre, se solicitaba al Ministerio la supresión del

Laboratorio de Valencia (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1931). En el Archivo del Museo se conservan dos borradores de esta última solicitud, en la que "teniendo en cuenta el escaso rendimiento del Laboratorio" se considera mejor eliminarlo, y, para solucionar la situación de Fernando Boscá, se sugiere que ocupe la plaza de Conservador del gabinete de historia natural del Instituto de Valencia, aunque esta parte está tachada en el segundo de los borradores.

No pudiéndose expulsar a Arévalo, como probablemente era el deseo del Museo, se estaba procediendo a desmantelar su departamento. Algunas referencias son muy claras en este sentido. "Lamentables discrepancias" existían, al decir de Pardo, entre Arévalo y el Museo (Pardo García, 1945c). Vicente Sos, que trabajó en el Museo durante esos años, describe a Arévalo como un personaje un tanto antipático por su actitud de superioridad, y recuerda, aunque vagamente, el carácter conflictivo de la clausura física de su laboratorio, que, según esta versión, se hizo prácticamente a sus espaldas (Vicente Sos, comunicación personal, 1991). En semejante situación a Arévalo no le quedaba otra opción que dimitir. Y así lo hizo a no tardar mediante una escuetísima solicitud, fechada el 15 de diciembre de 1931, en la que pedía se aceptase su renuncia al cargo, que él sigue nombrando como "Jefe de Sección". La renuncia se debe a "la instalación y organización del Laboratorio de Hidrobiología que estoy construyendo a mi costa sobre el río Milanillos", alega. Evidentemente no era esa la razón, aunque sí es cierto que estaba construyendo un laboratorio particular. Huelga decir que la renuncia de Arévalo fue informada favorablemente por el Museo, elevándola a las autoridades ministeriales (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1931), y que esta fue aceptada con rapidez, de manera que el 28 de diciembre de 1931 un comunicado del Ministerio relevándole de su cargo de "Jefe del Laboratorio de Hidrobiología" puso fin al último resto de la vinculación institucional de Arévalo con el Museo. Sólo quedaba regularizar la situación del personal antes adscrito a la Sección, Ferrer Galdiano, en su nuevo y forzoso destino en el Museo Antropológico, y Fernando Boscá. Los trámites revelan las complicaciones administrativas en que tuvo que meterse el Museo para conseguir expulsar a

Arévalo (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1932). En abril de 1932 se solicitó al Ministerio el nombramiento oficial de Ferrer Galdiano como Conservador del Antropológico, argumentando que se había dispuesto que desempeñase interinamente dicho puesto al haberse suprimido el Laboratorio de Hidrobiología, cuando en realidad el traslado se había hecho antes de que dicha supresión se hubiese consumado. El traslado de puesto de Ferrer Galdiano fue aprobado sin problemas. En cambio, la situación de Fernando Boscá tardo más en aclararse, ya que al parecer había pasado a depender de la Facultad de Ciencias de Valencia, pero estuvo cobrando como Ayudante del Laboratorio de Valencia hasta abril de 1932 y aún en 1933 no se había resuelto su caso (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1933).

Es clara, desde luego, la influencia del nuevo clima sociopolítico de la República en la pérdida de apoyos institucionales por parte de Arévalo. Pero no porque las diferencias de orientación política fueran una causa directa de conflicto sino más bien porque tales diferencias se convirtieron en un factor adicional que terminó de desequilibrar la relación de fuerzas en detrimento de Arévalo. Parece que él mismo achacaba en parte su situación de aislamiento a la influencia de camarillas profesionales e ideológicas adversas, aludiendo incluso a la pertenencia la masonería (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993). Según Pardo fue la nueva situación política la causa directa de la salida de Arévalo del Museo. De acuerdo a su versión, "con motivo de la *euforia* republicana, en 1932, el Prof. Arévalo recordó con su acción la frase de Méndez Núñez y prefirió tener "honra sin barcos, que barcos sin honra", renunciando a la Jefatura de la Sección de Hidrobiología del Museo, con lo que ésta desapareció" (Pardo, 1942b, p. 17). Aparte de la corrección cronológica de que la renuncia se produjo en diciembre de 1931, hay que matizar la simplificación que entraña esta explicación, y tener en cuenta que fue formulada en 1942, en el particular clima político de la primera posguerra, y por alguien como Pardo, muy beligerante en sus opiniones antirrepublicanas. Cabe pensar ciertamente que la proclamación de la República y la posterior formación de un gobierno de izquierda presidido por Azaña en diciembre de 1931

fueran factores que aumentaran el pesimismo de Arévalo y que influyeran en su decisión de presentar la renuncia. Pero ya se ha visto que las actuaciones administrativas del Museo se venían produciendo desde hacía varios años y que el alejamiento de Arévalo de la investigación venía también de lejos. En realidad, lo fundamental del problema respondía a una diferencia de puntos de vista científicos, que se había puesto de manifiesto casi desde el comienzo de sus actividades limnológicas. Él mismo lo explica en las escasas ocasiones en que se refiere más o menos veladamente a este conflicto, por ejemplo cuando alude a la incomprensión por parte de los taxónomos o "naturalistas formados en la escuela clásica", que "se muestran con frecuencia escandalizados con la orientación de las ciencias ecológicas, como la Hidrobiología", al estar "habituados a no concebir el estudio de los seres de la Naturaleza más que partido en grupos taxonómicos" (Arévalo, 1929a, p. 176). Este era el problema de fondo. Por ello, el conflicto de Arévalo debe interpretarse como una manifestación particular de una situación contradictoria más amplia, en la que el innegable desarrollo de la investigación naturalista en España durante el primer tercio de siglo no favoreció la introducción de enfoques ecológicos, relegados junto a sus promotores a un estatus de marginalidad científica.

Tras su salida del Museo Arévalo no reanudó su actividad en el campo de la limnología, aunque parece que albergaba intenciones de continuar investigando de forma particular, puesto que construyó un laboratorio en la finca de recreo que poseía en el pueblo segoviano de Ortigosa del Monte. Es el laboratorio al que se refería en su carta de renuncia en el Museo. Aprovechando su situación junto al río Milanillos, instaló unos estanques experimentales de piscicultura y edificó un pequeño pabellón. Allí puso nuevamente el rotulo de Laboratorio de Hidrobiología, con unos azulejos hechos en el taller segoviano del ceramista Daniel Zuloaga, y cuando la construcción quedó acabada hacia 1935, llevó libros y material, e incluso crió peces en los estanques (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993). Pero no parece que llegará a desarrollar ningún estudio en este laboratorio privado, y en todo caso la inmediatez de la guerra impidió cualquier continuidad en este sentido. La dedicación intelectual de Aré-

valo durante esos años se decantó más hacia temas históricos, sobre todo relacionados con su tierra segoviana. Durante 1931 y 1932 publicó la revista *Cultura Segoviana*, publicación que puede interpretarse como parte de una reacción regionalista en los años de la República. *Cultura Segoviana* fue costeada, editada y aun podría decirse que escrita por Arévalo, puesto que aunque tuvo muchos colaboradores, una gran parte de los artículos que en ella aparecieron se debieron a su pluma. En ella trató diversos temas de historia de Segovia, sobre todo de numismática, especialidad a la que fue muy aficionado, y también de historia de las ciencias naturales, un campo que cultivó con creciente interés durante los años previos a la guerra. De tal interés resultó su tratado histórico sobre *La Historia Natural en España* (Arévalo, 1935), del que sólo publicó la primera parte, comprensiva del periodo hasta el siglo XVI. Arévalo formó así parte de un incipiente colectivo de estudiosos de la ciencia hispánica, que se agrupó en 1934 en la Asociación Nacional de Historiadores de la Ciencia Española. Merece también citarse su trabajo biográfico sobre Joaquín María de Castellarnau (Arévalo, 1934). En esta faceta de historiador de la ciencia aparece de nuevo la componente ideólogica conservadora de Arévalo, que se encuadra entre los exaltadores de las glorias científicas españolas del pasado. En *Cultura Segoviana* aparecieron también algunos artículos de tipo divulgativo sobre temas hidrobiológicos, en los que retomaba temas estudiados por él previamente y relacionados con Segovia (Arévalo, 1931b, A[révalo], 1932a, 1932b).

Al término de la guerra, que pasó en Segovia y San Sebastián (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993), Arévalo volvió a su Cátedra del Instituto del Cardenal Cisneros, y fue nombrado además Jefe de la Sección de Animales Inferiores y Moluscos del Museo e incluso Vicedirector del centro (Pardo García, 1945c). Evidentemente, hay que entender la vuelta de Arévalo al Museo como consecuencia de la profunda trastocación que sufrió la comunidad científica española, con el exilio o la depuración de muchos investigadores. Esta situación se dejó sentir especialmente en el Museo, del que ahora estaban ausentes su Director Bolívar y varios de los investigadores más destacados. Las plazas vacantes fueron provistas con quienes habían

quedado en España y no habían sido objeto de represalias. Estas circunstancias fueron las que determinaron, junto a la penuria de medios de la posguerra, que en esos años fuera muy escasa la actividad del Museo, dividido en dos institutos de geología y zoología dentro de la nueva estructura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas creado por el nuevo régimen. No parece que Arévalo reanudara realmente la investigación zoológica o limnológica, aunque Pardo dice que "propuso becarios iniciándoles en la investigación hidrobiológica" (Pardo García, 1945c). Dos jóvenes Licenciados en Ciencias Naturales que se habían formado junto a Arévalo, Guillermo Alonso del Real y Álvaro García Velázquez, realizaron en efecto algunas investigaciones sobre organismos acuáticos continentales en la década de 1940, aunque sin posterior continuidad. La labor más significativa de Arévalo en el Museo en estos años fue la creación de una revista, los *Anales de Ciencias Naturales*, que él editó (Pardo García, 1945c) y en la que publicó nuevos trabajos sobre la historia de las ciencias naturales, pero de la que sólo aparecieron dos números, en 1940 y 1941.

Arévalo se mantuvo activo prácticamente hasta el final de su vida, centrado sobre todo en sus ocupaciones docentes. Fue nombrado en 1943 Director del Instituto del Cardenal Cisneros (Pardo García, 1945c), del que ya era Vicedirector desde antes de la guerra. En el Instituto fundó también la revista *Cátedra*, ya en 1944, año de su muerte. En una operación de úlcera le fue detectado un tumor, aunque él no fue advertido y prosiguió su actividad. Tras sufrir una repentina crisis su estado empeoró y, al cabo de pocos días, murió (María Teresa Arévalo, comunicación personal, 1993). Era el 16 de noviembre de 1944, tenía 59 años.

LUIS PARDO Y LA CONEXION FORESTAL

La continuidad del proyecto limnológico de Arévalo y la incorporación de parte de sus contenidos a otros núcleos de investigación científica en España tuvo como agente fundamental a Luis Pardo, su discípulo más directo y, en realidad, el único que lo fue en el sentido estricto de la palabra. Esta continuidad,

por otra parte bastante parcial y limitada, dependió fundamentalmente de la mayor plausibilidad que tuvieron los planteamientos de Arévalo aplicados, valga la redundancia, a lo aplicado, es decir, a la investigación orientada a problemas de interés práctico y económico. Lo que Arévalo no consiguió consolidar en el ámbito más académico de la investigación naturalista, su discípulo Pardo lo pudo introducir con algún éxito en los organismos técnicos oficiales relacionados con las aguas continentales, vinculados al Cuerpo de Ingenieros de Montes. La ejecutoria de Pardo en este sentido se basó en su propio interés personal por el enfoque aplicado de la limnología, el cual surgía a su vez de planteamientos desarrollados por su maestro. La diferencia está en que si Arévalo apeló con frecuencia a la importancia aplicada de sus estudios cuando recababa apoyos, lo que en realidad le interesaba era la investigación biológica y ecológica básica. Así se lo explicaba a Pardo en una carta que le remitía desde Madrid el 27 de marzo de 1927 a propósito precisamente de negociaciones para vincular sus trabajos a organismos técnicos de la administración.

> "Aunque ya sabes que yo no me intereso por los problemas tecnicos de la pesca y solamente por los puramente cientificos y por eso lo que he recabado siempre es la intervención del Lab. de Hidrobiologia y no la personal mia quiza me vea obligado en esta ocasion a aceptar ese puesto para evitar que se anule al Lab.".

Pardo, por el contrario, se decantó tempranamente por el estudio de cuestiones prácticas y de todo lo referente a la interrelación entre sociedad y naturaleza en las aguas continentales, más que por problemas puramente biológicos o ecológicos. Si esto supuso por una parte una falta de continuidad de las componentes más genuinamente ecológicas de la introducción de la limnología en España llevada a cabo por Arévalo, abrió por otro lado una línea de estudio de los recursos naturales de las aguas continentales que anticipa puntos de vista actuales sobre la gestión medioambiental de los medios acuáticos y que tiene por ello un interés histórico y científico propio.

La visión aplicada de Pardo

Luis Pardo García había nacido en Valencia el 21 de julio de 1897, en el seno de una familia de clase media, de la que pronto sólo le iba a quedar su padre, Salvador Pardo, al morir su madre y su hermana siendo él todavía un niño. Sus estudios de bachillerato en el Instituto de su ciudad natal iban a marcar el resto de su vida, al ser allí dónde conoció en 1913 a Arévalo como su profesor de Historia Natural en sexto curso. Arévalo fue desde entonces su maestro, y bajo su influencia y dirección Pardo optó por la carrera de Ciencias Naturales al terminar su bachillerato en 1913. Como esta licenciatura no existía en Valencia, Pardo la cursó por libre con Arévalo como profesor particular y desplazándose a Madrid o Barcelona para examinarse de las asignaturas que no existían en Valencia. Obtuvo la licenciatura en febrero de 1919. Para la reconstrucción de la trayectoria de Pardo, de quien sólo hay una no muy completa nota biográfica publicada (Báguena, 1958), he contado con la información proporcionada por su hija (María Luisa Pardo, comunicación personal, 1993), y con documentos autobiográficos inéditos ([Pardo], [1927-1957], [1957]).

Mientras seguía sus estudios universitarios Pardo fue ayudante de clases prácticas de Arévalo en el Instituto, pero, sobre todo, se convirtió en el más asiduo y eficaz colaborador de su Laboratorio de Hidrobiología, acompañándolo en sus recorridos por L'Albufera (Pardo, 1942b) y en excursiones a otros medios acuáticos levantinos, proporcionando material para los acuarios y colaborando a su mantenimiento (Pardo, 1917, 1919c). "Formado en absoluto en el Laboratorio de Historia Natural del Instituto de Valencia, cuna de la Hidrobiología española", dirá Arévalo de Pardo, "todo el proceso ontogénico de su espíritu científico ha estado ligado al desenvolvimiento de los estudios hidrobiológicos, y de aquí su predilección por este género de investigaciones" (Arévalo, 1924d). En esos años, que evidentemente son de formación, Pardo realizó numerosas intervenciones en las reuniones de la Sección de Valencia y divulgó la existencia y los objetivos del Laboratorio de Hidrobiología en múltiples artículos publicados en la prensa local (Pardo, 1924e), pero apenas publicó otro trabajo de cierta envergadura que una recopilación de nombres

vernáculos de la fauna valenciana (Pardo, 1919a). Con la marcha de Arévalo a Madrid a finales de 1918 Pardo se encuentra en una nueva situación, al quedar en la práctica como responsable del Laboratorio de Hidrobiología, si bien no fue hasta su nombramiento como Ayudante en 1920, dependiente del Museo Nacional de Ciencias Naturales, cuando obtuvo por primera vez un reconocimiento oficial de su labor en el centro y una remuneración por la misma. Anteriormente sólo percibía ingresos en su calidad de Profesor Ayudante en el Instituto, puesto que conservó, y que hizo de Pardo la pieza clave en el mantenimiento de la estrecha relación entre el Instituto y el Laboratorio, aunque este hubiera pasado a depender del Museo. En el Instituto acumuló también desde 1922 la plaza de Conservador del Gabinete y Laboratorio de Historia Natural, primero con carácter gratuito y poco después con una gratificación anual de 2000 pesetas. La relación de Pardo con el Instituto tiene una faceta adicional, ya que contrajo matrimonio con Carmen Morote, hija del Director del Instituto Francisco Morote.

No cabe duda de que la vinculación de Pardo al Laboratorio tenía mucho de vocacional y afectiva, y así lo demostró con sus esfuerzos y con los muchos recuerdos que le dedicó años más tarde. Pero la laboriosidad y el entusiasmo que se detectan en la labor de Pardo no suplieron la dirección científica de Arévalo ni su empuje en la dinamización del pequeño núcleo científico que se había formado en torno a este. Por ello, desde la marcha de Arévalo, el nivel y la actividad científicos de la Sección de Valencia decayeron, y las cuestiones limnológicas dejaron de ser tan netamente dominantes en sus reuniones. Sólo Pardo, que siguió siendo Secretario de la Sección, presenta regularmente comunicaciones y trabajos. Y aun él, tras intentar mantener la línea de investigaciones planctológicas de su maestro con un trabajo en el que procura "hacer algunas deducciones de índole biológica" sobre la variación temporal del plancton en charcas y acequias de Gandia (Pardo, 1920a), se decanta pronto por las observaciones ictiológicas (Pardo, 1920d, 1920e, Pardo García, 1921a), especialmente sobre la anguila (Pardo, 1920b, 1920f, 1921d, 1922b), en lo cual se detecta la influencia de Gandolfi, que siguió visitando el Laboratorio. Se diría que Pardo, un tanto inseguro, busca apoyo

y magisterio en Gandolfi ante la ausencia de Arévalo. Tal inseguridad se manifiesta en estudios como el que dedica al fitoplancton de las lagunas y los estanques valencianos (Pardo, 1921c), aprovechando seguramente material recogido en la época de Arévalo e imitando la estructura de las monografías sobre grupos zooplanctónicos publicadas por este. Pardo se enfrenta con insuficiente experiencia a la difícil taxonomía de las algas y no va más allá del nivel de género, lo cual resta mucho valor a un trabajo, que, de hecho, no se publica en la Real Sociedad Española de Historia Natural sino en el menos prestigioso *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales*. Es cierto que Pardo continuó recolectando plancton y estudiando los caracteres físicos de diversas lagunas litorales valencianas y de algún otro punto de la Península que tuvo oportunidad de visitar, y que aplicaba así el modelo de investigación aprendido con Arévalo en L'Albufera. Muchos de estos datos, que fueron apareciendo en notas dispersas (Pardo García, 1921b, 1925b, Pardo, 1923d, 1924a, 1924d, 1924f, 1925c, 1926a), están recopilados en una obra publicada años después (Pardo, 1945b). También imitó a Arévalo en el seguimiento temporal del plancton mediante tomas mensuales (Pardo, 1924a, Pardo García, 1924g), e incluso le siguió en sus estudios sobre rotíferos (Pardo, 1925d, 1925e). Pero si así lo hizo fue en gran parte por la insistencia de Arévalo en dirigir su actividad científica y en que reuniese méritos para su promoción profesional en el Museo.

"No he recibido ninguna de tus recolecciones en la Albufera, organiza bien eso y no te se pase el tiempo sin hacerlas pues es cosa que no se improvisa", le apremiaba Arévalo a Pardo desde Madrid ya en 1920, concretamente en carta fechada el 9 de octubre. "Desde luego te aconsejo abandones ese trabajo burocrático a que estas dedicado y te dejes de esas publicaciones catalogos que hacen aquí un pésimo efecto no solo por estar desprovistas de interes científico sino por que se interpretan como un deseo de listarte continuamente en letras de molde", le amonestará nuevamente desde Madrid al cabo de algo más de un año, el 21 de enero de 1922. El juicio negativo sobre la publicación de catálogos se refiere a una serie de trabajos sobre las colecciones de historia natural del Instituto valenciano que Pardo elaboró

durante esos años (Pardo García, 1919b, Pardo, 1920c, 1921a) y que efectivamente adolecen de un carácter puramente recopilatorio y son de escaso valor científico. Mientras cumple con resultados discretos las directrices de su maestro, centradas en el plancton y en el punto de vista ecológico, sus estudios sobre peces llevan a Pardo a interesarse por las actividades pesqueras, y, a partir de ahí, a adoptar una perspectiva de estudio más amplia sobre los diversos aspectos socioeconómicos ligados al aprovechamiento de las aguas continentales. Desde la publicación en 1923 de un estudio "económico y estadístico" sobre L'Albufera (Pardo, 1923a) estos temas se van convirtiendo en objeto preferente de sus investigaciones monográficas (Pardo, 1923b, 1924b, 1924c, 1927a, 1928). "Por mi parte, debo hacer constar que, durante los años que tuve a mi cargo el referido Laboratorio, me atrajo más el estudio de las cuestiones económicas, sociológicas e históricas del lago que el de su planktología", dirá él mismo años más tarde (Pardo, 1942b, p. 82).

En cuanto a las relaciones del Museo con el Laboratorio y con Pardo, apenas se detecta signo de actividad alguna después del cursillo de biología marina de 1919, si se exceptúa la fugaz estancia de Lozano en Valencia a finales de 1920, camino de una campaña ictiológica en Castellón. Aunque Lozano ofreció, según Pardo, publicar sus resultados en la revista del Instituto (Sección de Valencia, 1921), nunca llegó a hacerlo. A este respecto lo cierto es que ni siquiera Arévalo puso gran interés, una vez en Madrid, en promocionar el Laboratorio, y que el único que trabajó activamente por ello fue Pardo. Así, hizo diversas gestiones para dotarlo de un nuevo local, aunque sin éxito. A ello se refiere Arévalo cuando le escribe desde Madrid el 24 de abril de 1920 trasmitiéndole la opinión de Bolívar sobre un posible traslado.

> "Parece en efecto muy preferible el emplazamiento en los Viveros y desde luego a Don Ignacio [Bolívar] no le parece muy bien el Botánico y este es también mi parecer. Aparte de lo anómalo de formar dentro de un solar de la Universidad una cosa que no ha de tener dependencia ninguna de ella y de que a [Francisco] Beltran pueda parecerle una ingerencia y crear con ella una opinión adversa, el Botanico está mal situado es poco conocido y ahogaria dentro de sus tapias que son una muralla

china todo lo que dentro se construyera. Los Viveros son un sitio de porvenir, muy conocido y estimado en Valencia y un buen marco para lo que pretendemos crear."

Pardo volvió incluso a intentar la opción de los pabellones del puerto valenciano, que tampoco cuajó. "Ha sido gran lastima lo del Pabellon de Sanidad pues hubiera constituido una gran base para lograr medios para ese Lab. hoy tan desligado", se lamenta Arévalo desde Madrid en una carta del 18 de noviembre de 1923 en la que reconoce a Pardo sus esfuerzos por recuperar esos locales. En todo caso el desinterés del Museo se tradujo en una completa falta de apoyo material, de manera que el Laboratorio continuó funcionando gracias al Instituto. Según Pardo, "el Museo nunca libró cantidad alguna para el sostenimiento y fomento del centro valenciano, el cual continuó desenvolviéndose modesta pero decorosamente, como hasta su incorporación lo había venido haciendo, siguiendo el Instituto sufragando sus gastos, dándole albergue y aún ampliando los locales en que se alojaba" (Pardo, 1952). En tales circunstancias las realizaciones de Pardo no pueden valorarse sino como meritorias. Su prolífica producción, si bien algo dispersa por consistir en su mayor parte en notas breves, incluyó aportaciones de cierta envergadura, por ejemplo, los tres trabajos que publicó en la revista belga *Annales de Biologie Lacustre* (Pardo, 1923d 1924f, 1925d). A diferencia de Arévalo, cuyo afán perfeccionista hizo que gran parte de sus observaciones quedaran inéditas, Pardo fue publicando multitud de datos que, aun siendo como conjunto poco sistemáticos y de desigual calidad, constituyen la primera fuente de información relevante sobre diversos grupos acuáticos en la península Ibérica, según reconocen especialistas actuales (Ribera Siguan, 1985, Velasco, 1990).

Tuvo también una cierta actividad proselitista en la difusión del estudio de los medios acuáticos, hacia el que atrajo a naturalistas valencianos como los entomólogos Emilio Moróder, Luis Báguena y Fernando Boscá, que se incorporaron a la Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural y trabajaron en el Laboratorio sobre insectos acuáticos (Moróder, 1919, 1923, 1924a, Moróder Sala, 1924b, Baguena Corella, 1926, Báguena, 1935, F. Boscá Berga, 1932). También tuvo relación

con el prestigioso botánico levantino Carlos Pau (Pardo, 1942b, p. 81). Pero fue con Arturo Caballero, entonces Catedrático de Fitografía y Geografía Botánica en la Universidad de Barcelona, con quien estableció una colaboración más productiva. Caballero había creído descubrir en algunas algas carofitas la propiedad de impedir el desarrollo de las larvas de mosquito en las aguas en que estaban presentes y la posibilidad por tanto de que tuvieran aplicación a un problema sanitario tan importante entonces como la lucha contra el paludismo (Caballero, 1919). Aunque tal idea no fue finalmente viable, durante algunos años Caballero la investigó intensamente (Caballero, 1920, 1922a, 1922b, 1923), atrayendo la atención de otros naturalistas, entre ellos Pardo, quien tuvo oportunidad de colaborar con Caballero cuando este fue invitado por el Ayuntamiento de Valencia para estudiar el tema sobre el terreno. Los resultados fueron publicados en la revista del Instituto (Caballero, 1920) y Pardo siguió realizando observaciones por su cuenta (Pardo, 1923c). Cuando Caballero fue comisionado por el Ministerio de Estado para estudiar el problema en el Marruecos español, Pardo fue uno de los naturalistas designados para acompañarle en la expedición de junio y julio de 1923 (Caballero, 1923, Pardo, 1932, p. 100). La visita de Caballero sirvió también para interesar brevemente al Catedrático de Botánica de la Universidad de Valencia, Francisco Beltrán, en la flora acuática de L'Albufera. Beltrán encontró una hepática acuática no citada hasta entonces en la Península cuando acompañaba a Caballero por la laguna valenciana, y la cultivó posteriormente en acuario (F. Beltrán, 1920). Aunque Beltrán participaba en las reuniones de la Sección de Valencia, se mantuvo, como Catedrático universitario, apartado del Laboratorio de Hidrobiología. Casos similares son los del antecesor de Beltrán en la Cátedra, Eduardo Boscá, y su hijo, Antimo Boscá Seytre. Recuérdese que este último fue el sucesor de Arévalo en el Instituto, después de haber estado en el de Castellón. Los Boscá participaron regularmente en las reuniones de la Sección de Valencia, e incluso presentaron alguna nota sobre L'Albufera (A. Boscá, 1922, E. Boscá, 1923), pero no mantuvieron colaboración con el Laboratorio, lo cual no es de extrañar, sobre todo en el caso de Antimo, dado que el Laboratorio se había mantenido deliberadamente fuera de su control.

Durante los años en que Pardo gestionó el Laboratorio se preocupó también de mantener sus medios materiales y humanos, incorporando un disector y preparador, Francisco Martí Durán (Sección de Valencia, 1919), y una dibujante, Carmen Simón (Pardo, 1921d), sustituta de su hermano Santiago. Estos puestos no dependían del Museo y seguramente se crearon a través del Instituto. Igualmente fue a través del Instituto cómo se mantuvieron las publicaciones del Laboratorio, que aparecían en la correspondiente serie de los *Anales del Instituto General y Técnico de Valencia*, llamados desde 1924 *Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia* al cambiar el nombre del centro. Estos trabajos, junto con la serie general de historia natural creada por Pardo, acabaron constituyendo la práctica totalidad de los contenidos de la revista. Como editor Pardo cuenta con la valiosa colaboración de Gandolfi, que había iniciado sus publicaciones en la etapa de Arévalo pero que ahora las intensifica hasta el punto de ser el autor de más de un tercio de los 28 trabajos del Laboratorio publicados en la revista desde 1919 (Gandolfi Hornyold, 1920, 1921, 1922, 1924a, 1924b, 1925a, 1925b, 1926, 1927a, 1927b). Otros muchos corresponden al propio Pardo, que también fue autor de muchas entregas de la serie de historia natural. Junto a algunas colaboraciones de naturalistas españoles, Pardo se las arregló para seguir contando con corresponsales extranjeros que, aunque no visitaron el Laboratorio, trabajaron sobre materiales de este, concretamente los alemanes Wulf Emmo Ankel y Walther Arndt, que estudiaron moluscos (Ankel, 1925, 1928) y esponjas (Arndt, 1926a), estas últimas proporcionadas por Haas (Arndt, 1926b). Siguiendo el procedimiento ya usado con Viets y su trabajo sobre ácaros (Viets, 1920), las publicaciones de estos investigadores, originalmente aparecidas en revistas alemanas, fueron traducidas y publicadas casi simultáneamente en Valencia.

A pesar de su apego al Laboratorio y a su ciudad natal, las posibilidades profesionales que allí se le ofrecían eran evidentemente pocas, dado el abandono institucional en que se encontraba el centro valenciano. Fue seguramente por ello, y quizá también buscando la proximidad de su maestro Arévalo, por lo que Pardo decidió trasladarse a Madrid. Hay evidencias de que

Pardo tenía ese propósito desde al menos 1923, ya que en una carta fechada en Madrid el 23 de febrero de ese año Arévalo se refiere a esa posibilidad. "De tu venida mas definitiva claro es que por mi parte me agrada pero hay que ver si es conveniente para vosotros y en todo caso como tu dices estudiar muy bien el asunto", le dice, en un tono no precisamente muy alentador. La idea de Pardo era al parecer trabajar con su maestro en el Museo, o en todo caso en el mundo de la investigación científica. Cuando finalmente marchó a Madrid a finales de 1927 trató de mantener su puesto como Ayudante del Museo, pretensión que, como ya se vio, le fue denegada. Su dedicación al estudio de cuestiones pesqueras y aplicadas en general resultó idónea en cambio para aprovechar los contactos y las gestiones que desde hacía algún tiempo Arévalo venía manteniendo con diferentes instancias de la administración en su intento de buscar apoyos alternativos para su proyecto. Como Arévalo era miembro desde 1925 de una comisión gubernamental para el estudio de la legislación pesquera, y al crear el Ministerio de Fomento a finales de 1928 el Consejo Superior de Pesca y Caza, había pasado a formar parte de él, pudo arreglárselas para incorporar a Pardo a este sector de la administración, para la cual estaba acreditado por su amplia experiencia en cuestiones de pesca continental. Pardo fue nombrado vocal de la comisión de legislación pesquera por parte del Ministerio de Fomento por Real Orden de 1 de febrero de 1926.

Arévalo trató de restablecer una estructura institucional para su proyecto al amparo de los organismos con competencias en cuestiones pesqueras, intento que de haber tenido éxito habría proporcionado una oportunidad idónea para la profesionalización de Pardo. Pero la operación no cuajó, tras diversas vicisitudes, que pueden conocerse indirectamente a través de las noticias que Arévalo le escribía a Pardo desde Madrid, y entre las que figura la competencia institucional con Odón de Buen y su Insituto Español de Oceanografía. Así, el 24 de julio de 1926, le cuenta que ha ido "el Sr. Camino dos dias a casa a redactar las disposiciones y articulos relativos de la Ley de Pesca para que estuviese en consonancia con la organización hidrobiológica que se proyecta". Meses después, el 26 de marzo de 1927, el asunto

no ha avanzado y más bien se complica con un intento de Odón de Buen de desplazarles. Además de dirigir su Instituto, Buen era entonces Director General de Pesca, dependiente del Ministerio de Marina, y pretendía acaparar para sí y para su hijo Rafael de Buen la representación de los naturalistas en la comisión.

> "Me pareció muy mal la maniobra de suprimirte en la Comisión y la ingerencia fluviatil de los oceanografos que no quieren competencia. En vista de ello tome cartas en el asunto y he tenido la satisfaccion de que tanto el Ministro de Fomento como el de Marina y hasta el de Instruccion Publica me hayan manifestado la improcedencia y esten dispuestos a que el Laboratorio de Hidrobiologia este representado. Este tanto por su historia como por la feliz intervención de su representante en la Comisión pasada no era merecedor a que se prescindiera de el pero por su caracter de unico centro oficial destinado al estudio cientifico de las aguas dulces era obligado y asi se lo manifesté al Ministro de fomento quien me dio todo genero de excusas por no habersele ocurrido al decir el Director General de Pesca que podia suprimirse el biologo puesto que entraban dos el y su hijo que ellos eran exclusivamente marinos."

Tras capear esta coyuntura adversa, el 19 de mayo de 1927 Arévalo se muestra decidido a "salvar al Laboratorio que en el estado actual moriria por consumición". "Como hemos de centralizar los asuntos hidrobiologicos creo sera facil el tener en cuenta tus deseos o conveniencias futuras, pues la constitucion del Cuerpo de Montes exige esa centralizacion de servicios en relacion con el Consejo forestal", le asegura a Pardo. Confiado quizá en estas promesas, Pardo resuelve trasladarse a Madrid, y el 29 de septiembre de 1927 se despide de sus consocios de la Sección de Valencia, que por decisión unánime le nombran Secretario Honorario de la Sección en reconocimiento a su dedicación como Secretario durante muchos años, cargo en el que ahora le sustituye Emilio Moróder (Sección de Valencia, 1927). Las buenas perspectivas no se confirmarán sin embargo más que al cabo de algún tiempo, y más por el esfuerzo personal de Pardo que por las negociaciones de Arévalo, que en realidad nunca cuajaron. Al instalarse en Madrid Pardo deja de tener puestos

remunerados, y percibe como únicos ingresos los derivados de un negocio de tintorería que regentaban los hermanos de su mujer en la capital, y en el que se integró como socio, aun no teniendo en él ningún interés profesional (María Luisa Pardo, comunicación personal, 1993). No será hasta un año después cuando Pardo vuelva a tener un puesto oficial, al crearse por Decreto de 29 de diciembre de 1928 del Ministerio de Fomento el Consejo Superior de Pesca y Caza, heredero entre otras de las funciones de la comisión de legislación pesquera, del que Arévalo fue nombrado Consejero y Pardo Oficial Primero Técnico en Pesca. Su nombramiento se hizo efectivo el 25 de mayo de 1929 con una gratificación de 5000 pesetas anuales. Pardo alude a las diversas "ponencias y mociones" de Arévalo en el Consejo Superior de Pesca y Caza (Pardo García, 1945c), y el propio Arévalo dice haber tenido "ocasión de hacer intervenir las nuevas orientaciones biológicas en los problemas de legislación pesquera y venatoria" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1930). Cabe pensar que uno y otro desempeñaron un papel activo y relevante en la preparación de normas legales, especialmente en la que para regular la pesca continental se promulgó por Real Decreto de 7 de septiembre de 1929, la cual se basó en los proyectos elaborados por la primera comisión y luego por el Consejo (Pardo, 1951a, p. 337). Sin embargo, tales normas no tuvieron apenas vigencia debido a los subsiguientes cambios políticos. En principio, el Consejo se mantuvo tras el fin de la dictadura de Primo de Rivera, aunque se reformó su Reglamento en mayo de 1930, pasando el cargo de Pardo a denominarse Asesor Técnico del Consejo. El Consejo fue sin embargo suprimido por las autoridades republicanas tras la reorganización de los departamentos ministeriales. El nuevo Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio no lo incluyó en los presupuestos de abril de 1932, desapareciendo el Consejo y, con él, el cargo de Pardo.

La vinculación de Pardo al Consejo le llevó a ocuparse de una publicación que comenzó a editarse simultáneamente, el *Boletín de Pesca y Caza*, publicado por la Dirección General de Montes, Pesca y Caza del Ministerio de Fomento. Pardo fue el Redactor Jefe desde su aparición en julio de 1929. Este puesto, inicialmente de carácter gratuito, le sirvió para mantener su estatus

profesional cuando se suprimió el Consejo en 1932. En ese momento pasó a percibir 3000 pesetas de gratificación anual por su labor al frente de la revista, que no había desaparecido con las reformas ministeriales. De hecho, el *Boletín* se siguió publicando con periodicidad mensual hasta el inicio de la guerra Civil en 1936, con un efímero cambio de nombre durante 1934, en que se tituló *Boletín de la Dirección General de Montes, Pesca y Caza.* Además de ser el responsable de su edición, Pardo publicó en el *Boletín* numerosísimas notas y trabajos, casi siempre sobre cuestiones pesqueras, incluyendo comentarios y recopilaciones de leyes, estadísticas de producción, arriendos, licencias, infracciones y otros parámetros relacionados con la pesca, información sobre sociedades de pescadores y servicios oficiales de diversos países. Esta labor divulgativa de los problemas y las posibilidades de la pesca continental la extendió a otras publicaciones técnicas y científicas, como *La Economía Moderna*, *Montes e Industrias* o *Ibérica.* Muchos de estos trabajos fueron recopilados, junto con otros de su etapa valenciana, en libros temáticos que él mismo editaba. Pardo fue muy aficionado a este procedimiento, iniciado años atrás con sus *Lecturas de Hidrobiología* (Pardo, 1924e), y de él resultaron los libros *Cuestiones de Piscicultura General y Española*, *Cuestiones de Pesca Fluvial* y *Cuestiones de Pesca y Caza Acuática* (Pardo, 1933, 1934, 1935b). La dedicación cada vez más monográfica a las cuestiones pesqueras y socioeconómicas lleva a Pardo a especializarse en un tipo de estudios recopilatorios, y al tiempo que se aleja de la biología y la ecología lo hace también de la investigación original. Por ello, aunque sigue cultivando los aspectos naturalistas de la limnología, lo hace desde ese afán recopilador, del que son excelentes muestras su *Bibliografía hidrobiológica española* (Pardo, 1930-1931) y sus *Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española* (Pardo, 1932-1933). Basados en el vaciado de publicaciones previas, estos trabajos carecen de toda originalidad pero son valiosos como repertorios de una información muy dispersa en sus fuentes originales y que de otro modo sería de muy difícil acceso.

Del doble interés de Pardo por los aspectos naturales y humanos, siempre referidos a las aguas continentales, surge en estos años otra obra más personal y original, no exenta incluso de cier-

tos valores literarios. *Lagos de España* (Pardo, 1932), no es como sus otros libros de esta época una recopilación de artículos sino un texto inédito. Como hilo conductor adopta un tema también nuevo, el paisaje. El punto de vista paisajístico, y las consideraciones sobre el atractivo estético como un recurso más de las aguas continentales para su uso turístico y cultural, sirven a Pardo para volver, a lo largo de diez capítulos, a otros tantos lagos y lagunas de los por él ya conocidos. En el prólogo, cuya fecha indica que el libro estaba ya escrito en 1929, Rafael Altamira se refiere al creciente interés por el paisaje en España como "elemento esencial de la personalidad de nuestro territorio" y como "un complemento obligado y una luz imprescindible de nuestra psicología y nuestra historia", y cita como representante de esta tendencia entre los naturalistas a Eduardo Hernández-Pacheco. Pero Pardo no busca en el paisaje, como habían hecho los noventaiochistas, claves para interpretar la historia y el carácter de los pueblos, ni tampoco pretende su estudio científico como Hernández-Pacheco. Su enfoque, quizá más prosaico pero no por ello menos moderno, es incluir el paisaje dentro de su concepción integral del estudio y el aprovechamiento de los medios acuáticos, como una riqueza y un recurso más, coincidiendo, eso sí, en las preocupaciones turísticas y conservacionistas que habían surgido en España en los dos décadas anteriores.

La Sección de Biología de las Aguas Continentales

Como asunto de interés público, la experimentación y el desarrollo de la piscicultura continental en España fue puesto casi desde sus inicios bajo la responsabilidad del Cuerpo de Ingenieros de Montes. La instalación experimental que Graells montara en el Real Sitio de La Granja en 1867, y cuyo desarrollo interrumpió el periodo revolucionario, fue encomendada al Ingeniero de Montes Rafael Breñosa tras la restauración monárquica. Piscicultura y pesca continental fueron parte de las materias contempladas en los primeros centros de investigación forestal. El Laboratorio de la Fauna Forestal Española, creado por Manuel Aulló en 1918 y dedicado al estudio de las plagas forestales,

amplió en 1927 su espectro de actuación, pasando a denominarse Laboratorio de la Fauna Forestal, Piscicultura y Ornitología. En 1929 este centro comenzó a publicar una *Revista de Biología Forestal y Limnología*, en la cual aparecieron trabajos sobre peces continentales ibéricos, aunque no constituyó por lo demás una publicación limnológica propiamente dicha. Poco después, en 1931, el Laboratorio fundado por Aulló quedó refundido en el Instituto Forestal de Investigación, que tenía a su vez sus orígenes en el Instituto Central de Investigación Técnico-Forestal de 1907, y que acabó integrando todos los servicios de investigación y experimentación dependientes de la administración forestal. La fusión tuvo lugar por Decreto de 27 de mayo de 1931, poco después de proclamarse la República. En la organización por Secciones del nuevo centro la limnología pasó a adquirir entidad independiente al crearse la que se llamó Sección de Biología de las Aguas Continentales. Puede considerarse a este departamento la tercera estructura institucional dedicada a la investigación limnológica en España, tras el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia y la Sección de Hidrobiología del Museo, y la primera que no fue obra directa de Arévalo. Por Decreto de 1 de agosto de 1932 el Instituto adoptó su denominación definitiva de Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, y se reformó su estructura, pasando de seis a trece el número de Secciones. La Sección de Biología de las Aguas Continentales se mantuvo sin cambios. Pardo da abundante información sobre la trayectoria de la Sección, en la que él mismo fue uno de los principales protagonistas (Pardo, 1949, 1951a, pp. 330-336).

La incorporación de Pardo a la Sección de Biología de las Aguas Continentales desde su creación en 1931 aportó a esta la conexión con el proyecto limnológico desarrollado previamente por Arévalo y con su enfoque ecológico. Para Pardo supuso la posibilidad de reanudar su vinculación con el mundo de la investigación científica y de mejorar en esa medida su prestigio profesional, a la vez que obtenía nuevos medios para su labor de publicista y divulgador. La coincidencia de los intereses de Pardo con la orientación aplicada que lógicamente adoptó la Sección hizo de él un eslabón perfecto para lograr esta conexión. Sus contactos y su experiencia previa en la administración forestal permitieron

que pudiera acceder a un ámbito profesional muy cerrado, controlado por los Ingenieros de Montes y sus estructuras corporativas. El personal investigador de la Sección estaba formado por dos Ingenieros de Montes, Luis Vélaz de Medrano, como Jefe de la Sección, y Jesús Ugarte. Ambos procedían del antiguo Laboratorio de la Fauna Forestal, Piscicultura y Ornitología. Pardo no pertenecía a la plantilla de la Sección, pero se asoció a sus trabajos como colaborador. Su dedicación se le reconoció oficialmente en 1932 al ser nombrado Colaborador de la Sección "a propuesta de la Jefatura de la misma y [con] aceptación de la Dirección General de Montes, Pesca y Caza" ([Pardo], [1927-1957]).

La ubicación física de la Sección estuvo inicialmente en el edificio del antiguo Laboratorio de la Fauna Forestal, junto con el resto de los departamentos que provenían de este, situado en las afueras de Madrid en una parcela de las posesiones reales de La Moncloa cedida a tal efecto, cerca del cruce de la carretera de La Coruña sobre el río Manzanares. Casi inmediatamente se abordó la construcción en la misma parcela de un edificio de nueva planta para la Sección, con las instalaciones necesarias para el tipo de estudios que le eran propios. Costeado con partidas de los Presupuestos de 1932 y 1933, el Pabellón Breñosa, nombre que se le dio en recuerdo del pionero de la piscicultura forestal Rafael Breñosa, quedó terminado en esos dos años. Se construyó luego, en 1933 y 1934, una instalación de piscicultura experimental de ciprínidos, que fue proyectada por Vélaz de Medrano y Ugarte (Pardo, 1951a, pp. 120-123) y que quedó a cargo del Piscicultor de la Sección Fernando Quílez (Pardo, 1948, p. 16). La instalación quedó completada en 1934 con un pabellón auxiliar destinado a vivienda del guarda y a almacén y archivo. En la atención preferente hacia los ciprínidos, por su importancia en las aguas ibéricas respecto a los salmónidos, objeto prioritario de la piscicultura desarrollada en otros países, seguían las orientaciones ya establecidas por Breñosa en la etapa pionera de finales del XIX (Breñosa y Tejada, 1888). La piscicultura fue de hecho la dedicación principal de la Sección. En la instalación experimental se realizaron ensayos de carácter piloto para la cría de carpas, ensayos que motivaron la concesión de una medalla de la Societé Centrale d'Aquiculture et de Pêche tras la visita y el

correspondiente informe del presidente de esta sociedad francesa, el profesor Jacques Pellegrin, del Muséum d'Histoire Naturelle de París. Pero también se trataba de recopilar información sobre los medios acuáticos naturales y su fauna de peces, de estudiar en suma los recursos pesqueros de las aguas continentales. Esta parte, y en especial lo referido a la formación de ficheros de datos y colecciones de muestras encajaba perfectamente con las aficiones de Pardo, y a ello se dedicó durante los años en los que colaboró con la Sección. También se ocupó de la divulgación editorial de sus objetivos y resultados, a través de una serie de *Trabajos y Notas* que se publicaba en el *Boletín de Pesca y Caza*, y que alcanzó el número de 63 hasta agosto de 1936, siendo Pardo su autor en muchos casos.

El Pabellón Breñosa constaba de dos laboratorios principales, un "Laboratorio de Sistemática" y un "Laboratorio de Ecología", situados en sendas alas del edificio que se comunicaban por una habitación central en la que estaban instaladas las colecciones formando un "Museo" (Pardo, 1949). También se instaló en 1935 un moderno sistema de acuarios que quedó terminado. El llamativo nombre de "Laboratorio de Ecología" hacía referencia a los estudios de las características físicas y bióticas de los medios acuáticos en relación con su fauna de peces. A estos estudios aportó Pardo el tema clave del plancton, siguiendo la línea de Arévalo. Él mismo realizó alguna labor investigadora en este sentido, tomando muestras en el cercano río Manzanares (Pardo, 1935a, 1935c), aunque con un valor más bien testimonial y demostrativo, puesto que Pardo había abandonado prácticamente la investigación naturalista original. La aproximación ecológica a la limnología fue sin embargo recogida por Vélaz de Medrano, quien, con la colaboración de su ayudante Ugarte, desarrolló durante el breve periodo que medió entre la creación de la Sección y el estallido de la guerra, una innovadora línea de estudios ecológicos sobre la ictiofauna continental. Bajo la dirección de Vélaz de Medrano se realizaron expediciones de estudio al lago de Sanabria y al Mar Menor, esta con participación de Ugarte (Pardo, 1948, p. 16), y se obtuvieron ejemplares de peces de numerosas localidades próximas a Madrid, tales como el estanque de la Casa de Campo y diversos puntos de los ríos

Lozoya, Jarama, Henares y Tajo, así como de otras más alejadas, como los ríos Tiétar y su afluente la garganta de Gualtamino, Duero, Adaja, Turia y L'Albufera de Valencia (Sección de Biología de las Aguas Continentales, 1952). La guerra interrumpió en 1936 esta labor y también la elaboración de las monografías que Vélaz de Medrano pensaba ir publicando como parte de una línea de trabajos ecológicos a la que otorgaba gran importancia (Vélaz de Medrano, 1942).

Por fortuna uno de estos estudios sí pudo ser completado y publicado. Probablemente fue además el más completo de los realizados, ya que tenía por objeto el río Manzanares, que por su proximidad física pudo ser reconocido exhaustivamente. El *Estudio monográfico del río Manzanares* (Vélaz de Medrano y Ugarte, 1933) analiza la distribución de las especies de peces a lo largo del eje fluvial en relación con las condiciones "intrínsecas" del "medio", es decir, sus características fisicoquímicas y bióticas, que se tratan de resumir en distintos tramos. Se utilizan para ello 14 estaciones de muestreo. La interpretación de las diferencias que presentan los distintos tramos fluviales en cuanto a su ictiofauna, de la que se hace un inventario detallado, es el argumento principal del estudio, y para ello se utilizan los datos obtenidos de los niveles de oxígeno disuelto, materia orgánica, cloro y dureza total, especialmente el primero, que se considera como factor ambiental clave. Cada factor se representa en una gráfica que muestra su variación a lo largo del río. Se considera también la influencia de los vertidos y otras alteraciones negativas derivadas de la cercanía del río a Madrid. Los trabajos de campo se llevaron a cabo en 1931 y la publicación apareció en 1933. La obra de Vélaz de Medrano y Ugarte sobre el Manzanares representa la inauguración en España de los estudios de ecología fluvial y también de ecología de peces continentales. El retraso de los ríos respecto a los medios lacustres en cuanto a su estudio limnológico no es exclusivo del caso español, y en parte puede considerarse un reflejo de la atención prioritaria que recibieron los lagos en la limnología internacional y la aparición más tardía de un interés comparable por las aguas corrientes (Elster, 1974).

Mientras tanto, Pardo orientó su labor recopilatoria hacia la realización de cuatro ambiciosos proyectos, que comenzó a desa-

rrollar en la Sección antes de la guerra, pero que no iba a poder completar hasta después de que esta hubiera terminado. Estos proyectos eran un estudio descriptivo integral de L'Albufera, un catálogo de los lagos y lagunas de España, un diccionario técnico de piscicultura y pesca continental y una historia de los servicios oficiales ligados con estas mismas actividades. La recopilación de cuanta información existiese sobre L'Albufera se había iniciado ya en sus años en el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia. En cuanto al catálogo de lagos y lagunas, el trabajo de formación de ficheros en la Sección debió de inspirar a Pardo su realización. De los estudios históricos consta que en 1935 obtuvo una comisión específica de la Dirección General de Montes, Pesca y Caza para realizar investigaciones documentales en el Archivo Histórico Nacional. Pero quizá el proyecto en el que más concentró su atención en estos años fue el *Diccionario de Ictiología, Piscicultura y Pesca fluvial*, que tenía casi terminado en 1936 (Pardo, 1949). Para realizar estos trabajos en 1935 Pardo trasladó su biblioteca especializada personal, "constituída por cerca de tres mil volúmenes y folletos", a la sede de la Sección, donde quedó incorporada en calidad de depósito, multiplicando por tres los fondos bibliográficos del centro (Pardo, 1949).

En conjunto es muy claro el impulso político que durante los años de la República recibió la reorganización de la investigación forestal. La intensa labor de la Sección de Biología de las Aguas Continentales entre 1931 y 1936 muestra que, al menos en su caso, esta reorganización fue efectiva, gracias en parte a que estuvo acompañada de una continuada disponibilidad de recursos materiales. Pardo no simpatizó en absoluto con la República, pero su propio testimonio sobre la actuación de la Sección, que reivindicó y documentó en varios de sus escritos, sirve para valorar y contrastar la situación antes y después de la guerra. La guerra Civil no sólo perturbó, como es obvio, el funcionamiento de la Sección, sino que, al tener esta su emplazamiento en un área que estuvo afectada por el frente de Madrid, se perdió la mayor parte del material, los datos y las colecciones. La culpa, según Pardo, fue de las milicias republicanas, que con su actitud intransigente impidieron el traslado (Pardo, 1949). Al declararse la guerra un comité político asumió la autoridad en el centro y

expulsó a parte del personal, incluido el propio Pardo ([Pardo], [1927-1957]), sin duda por criterios ideológicos. El mismo comité impidió a Vélaz de Medrano trasladar el material ante la evidencia del peligro, por considerar derrotista el suponer que las tropas enemigas pudieran avanzar hasta allí. En noviembre de 1936, al llegar los combates al sector donde estaba situada la Sección, esta es ocupada por grupos milicianos que expulsan al guarda que allí vivía e impiden el acceso al centro. La biblioteca, con los libros de Pardo, fue expoliada por grupos incontrolados y finalmente los combates destruyeron físicamente los edificios de la Sección y su material. Se perdieron también los datos de campo y laboratorio de los trabajos en curso. Todo lo que se pudo salvar fue "un corto número de cajas de las colecciones y unos centenares de libros, bastantes hallados en los puestos que se improvisaron para vender los procedentes de los saqueos y expoliaciones" (Pardo, 1949). Provisionalmente la Sección, junto con el resto del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, fue trasladada a un colegio en el barrio madrileño de La Guindalera, para pasar a mediados de 1938 a Valencia al producirse la evacuación de casi todos los organismos oficiales a dicha ciudad. Pardo, que no sólo había sido expulsado de la Sección sino que también había sido cesado de su puesto de Redactor Jefe del *Boletín de Pesca y Caza*, no tenía posibilidad de pasar al lado nacional, como sin duda hubiera sido su deseo. La pérdida de su biblioteca personal debió de ser para él un golpe moral enorme, y no menor la de los ficheros que eran la base de los proyectos que desarrollaba entonces en la Sección, y los originales casi acabados de su diccionario de piscicultura y pesca fluvial. La victoria del bando del general Franco, que sin duda era también el de Pardo desde el punto de vista ideológico, le devolvió y aun mejoró su situación profesional y la posibilidad de poder desarrollar y publicar sus proyectos. Pero la actividad científica de la Sección nunca recuperó los niveles ni el carácter innovador que tuvo durante la República.

Al término de la guerra Pardo fue repuesto en su cargo de Redactor Jefe del *Boletín de Pesca y Caza*, con la gratificación de 4000 pesetas anuales, aumentadas a 4800 pesetas al ser confirmado en el cargo el 1 de marzo de 1940. Tras haber sufrido

durante la guerra la hostilidad política, permaneciendo, según sus propias palabras, "prisionero moralmente por la horda, diluído y mimetizado en el abyecto y caótico ambiente del desgraciado Madrid rojo" (Pardo, 1942a, p. 11), Pardo era ahora recompensado por el nuevo régimen. La paradoja es que el *Boletín* nunca volvió a editarse. Del mismo modo, le cupo la gran satisfacción moral de ser nombrado Hidrobiólogo adscrito a la Sección de Biología de las Aguas Continentales, primero con carácter interino, desde el 4 de marzo de 1942, y luego confirmado por concurso el 27 de febrero de 1943, nombramiento que llevaba aparejada una nueva recompensa material, pues su sueldo ascendió a 7200 pesetas y fue desde entonces regularmente aumentado. Pero, falta de dotación humana y material, la vida científica de la Sección nunca recuperó el nivel de actividad que tuvo antes de la guerra, y de hecho prácticamente desapareció a excepción de la labor de Pardo, que, definitivamente decantada por los estudios recopilatorios e históricos, no aportó ninguna investigación naturalista o experimental. Pardo mantuvo también la relación con su antiguo maestro Arévalo, que le valió ser nombrado Profesor Ayudante de Prácticas de la asignatura de Ciencias Naturales en el Instituto del Cardenal Cisneros desde 1939 hasta 1944, año del fallecimiento de Arévalo, y posteriormente en el curso de 1947 y 1948. La obra de Pardo en estos años merece consideración por su papel difusor del interés por las aguas continentales, especialmente en los medios de la profesión forestal, y por dar a la luz los extensos trabajos que venía preparando desde años antes. Pero la primera posguerra es también el periodo en que se confirma definitivamente como inviable la continuidad del proyecto limnológico de Arévalo que parecía haber encontrado un acomodo parcial en la investigación técnica forestal.

Pardo continuó escribiendo pequeños artículos para la serie de *Trabajos y Notas* de la Sección, que aparecieron dispersas en diferentes revistas al no existir ya el *Boletín de Pesca y Caza*. Contribuyó también a las nuevas series divulgativas de la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura, escribiendo varios libritos para una colección de manuales técnicos destinados a fomentar y mejorar los aprovechamientos agrícolas y forestales, así como artículos para las *Hojas*

Divulgadoras que editaba el Ministerio con carácter gratuito. Desde 1946 fue además Redactor de la revista *Montes*, publicación oficial de los Ingenieros de Montes iniciada el año anterior, en la que permaneció, publicando múltiples colaboraciones con y sin firma, hasta octubre de 1957, cuando fue cesado "por constituir la Redacción Ingenieros de Montes exclusivamente" ([Pardo], [1927-1957]). Este hecho es ilustrativo del carácter excepcional que tuvo la vinculación de un naturalista como Pardo a los organismos controlados por los Ingenieros de Montes y de la falta de continuidad que finalmente tuvo una colaboración de este tipo en torno a los estudios limnológicos.

Las obras mayores de Pardo durante la posguerra son las varias monografías que fueron apareciendo en las publicaciones del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, y que fueron casi lo único que publicó la Sección de Biología de las Aguas Continentales después de la guerra. Destaca en primer lugar su monografía *La Albufera de Valencia* (Pardo, 1942b). Subtitulada "Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico", respondía fielmente a la concepción de Pardo del estudio de las aguas continentales como un continuo entre las ciencias naturales y las sociales, entre el conocimiento naturalista puro y el aplicado a los aprovechamientos económicos. Es también su gran obra de recopilación, fruto de un trabajo de muchos años dedicado a un objeto de su especial predilección, por haber sido en L'Albufera dónde empezó. La meticulosa colección de datos provenientes de múltiples fuentes, propia del espíritu recopilatorio de Pardo, tiene sin embargo en este caso un especial carácter de originalidad, al ser los trabajos del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia los que constituyen el núcleo de la información y el hilo conductor de la exposición. La parte más personal es la dedicada a los aspectos humanos, procedente en su mayor parte de los propios estudios de Pardo.

Ese mismo año apareció su librito *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces* (Pardo, 1942a), aparentemente un sencillo manual divulgativo sobre el conjunto de recursos que además de la pesca pueden extraerse de ríos, lagos y lagunas. Su enfoque participa de los planteamientos impuestos en los difíciles años de la autarquía, cuando se buscaban toda clase de fuentes

de alimentos y materiales, por marginales que fuesen. Y así, en el libro de Pardo aparecen desde las ratas que se capturaban para su consumo en los arrozales valencianos hasta los berros como ingredientes de ensaladas, pasando por ranas, gambas, almejas, juncos, mimbreras y otros muchos "modestos recursos naturales" que podían contribuir "a la independencia económica de nuestra Patria" (Pardo, 1942a, p. 15). Lo interesante es que por primera vez se sistematizan todos los posibles aprovechamientos de los medios acuáticos continentales ibéricos, y que, con un enfoque muy moderno, se incluyen los recursos intangibles derivados de la belleza paisajística o el atractivo de la naturaleza, a los que se dedica el capítulo final. Es el tema del paisaje, ya tratado en *Lagos de España* (Pardo, 1932), y desarrollado aquí en un contexto socioeconómico muy original. La "belleza del agua" ha de contemplarse, según Pardo, como una riqueza cultural, fuente de placer estético, y a la vez económica, a través de los usos turísticos y recreativos. En la misma serie de manuales, editada por el Ministerio de Agricultura, Pardo publicó otros títulos dedicados al cangrejo de río, los caracoles terrestres y los acuarios (Pardo, 1941, 1943, 1944). Posteriormente estos materiales darían lugar a su gran tratado de *Acuicultura continental* (Pardo, 1951a). Pardo aprovechó también esta colección de manuales para dar a la luz una *Introducción a la Limnología española* (Pardo, 1945b), en la que expuso su modelo de investigación multidisciplinar para el estudio de los lagos. Es decir, explicaba la concepción recopilatoria y enciclopédica que había plasmado en su monografía sobre L'Albufera. En este libro, que aporta escasas novedades sobre sus trabajos previos, aparece sin embargo un avance del "Catálogo de los lagos y lagunas españoles" que, en forma de fichero, venía elaborando la Sección de Biología de las Aguas Continentales desde su constitución y que, después de la guerra, se había reconstruido y ampliado a su cargo. Se recogen 540 entradas en una simple lista alfabética de nombres. Era el embrión de la más monumental obra recopilatoria de Pardo, que es también seguramente la que mayor interés ha mantenido hasta la actualidad como fuente de información, el *Catálogo de los lagos de España* (Pardo, 1948).

A lo largo de sus más de 500 páginas, y ordenado en casi 2500

entradas alfabéticas, el *Catálogo de los lagos de España* recoge datos sobre localización, caracterización, morfometría, biología, aprovechamientos y bibliografía de más de 2000 masas de agua naturales y artificiales del territorio español. La ímproba labor recopilatoria se basó en el fichero de la Sección, pero fue sobre todo una tarea personal de revisión de fuentes cartográficas y bibliográficas, que se detallan en una amplia bibliografía comentada, la cual es otra valiosa aportación en sí misma. A menudo la información sobre cada lago o laguna se limita, por no existir otra, a la situación y las dimensiones, extraidas del mapa nacional de escala 1:50,000 del Instituto Geográfico y Catastral. Pero en otros muchos casos el *Catálogo* resume y homologa datos de procedencia diversa en una ficha estructurada en epígrafes constantes. Se muestra en esta obra, mejor que ningún otro lugar, cómo la labor de Pardo, aun no siendo especialmente creativa, siguió una orientación inteligente que ha conferido a sus trabajos un considerable valor informativo. Introduce además nociones precursoras del actual interés por el estudio y la conservación de los medios acuáticos continentales en España (Alonso, Amat y Montes, 1985). El *Catálogo* de Pardo ha sido el único disponible hasta hace pocos años y aún hoy resulta de gran utilidad como fuente histórica, especialmente teniendo en cuenta que en las últimas décadas muchos lagos y humedales han desaparecido o han sido alterados (Casado y Montes, 1991).

Durante los últimos años de su vida el interés de Pardo parece centrarse en los estudios históricos, aunque siempre en relación con las aguas continentales, que trató en sus *Apuntes para la Historia de la Pesca continental española*, publicados en dos partes (Pardo, 1950, 1951b), y en sus *Apuntes para la historia del Servicio Piscícola*, obra de la que sólo apareció la primera parte (Pardo, 1953). Al menos dos obras de cierta enjundia quedaron inéditas. Una de contenido naturalista, *Introducción al estudio del plankton de España* (Pardo, [hacia 1947]), que repite nuevamente su modelo de reunir los artículos que sobre un mismo tema había publicado desde hace años, con alguna modificación. Otra de tipo histórico, *Las cofradías de pescadores* (Pardo, [1947]), está basada también en investigaciones previas, pero es original en su elaboración. Ambas pensaba publicarlas,

como otras anteriores, a través del departamento de publicaciones del Ministerio de Agricultura, pero, ante las dificultades que le pusieron para editar el libro de las cofradías desistió de publicar ninguno de los dos (Pardo, [hacia 1947], p. inicial sin numerar).

Luis Pardo murió en Madrid el 27 de abril de 1958 (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1958), a la edad de 60 años. Su biblioteca especializada personal fue legada a la Sección de Biología de las Aguas Continentales, donde nuevamente la había depositado (Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1958).

CAPITULO 4

EMILIO H. DEL VILLAR Y LA NUEVA CIENCIA DE LA VEGETACION

"En 1852 Willkomm calificó de "estepas" enormes extensiones del territorio español que sólo en pequeña parte correspondían a la definición que de "estepas" daba el mismo autor en su libro. De entonces data hablar en España de "un problema esteparío". Pero Willkomm, en sus numerosos trabajos sobre vegetación española, describió mucho más de lo que vió; y, por otra parte, desde la última obra fitogeográfica de Willkomm es cuando esta ciencia, que hoy preferimos llamar Geobotánica, ha desarrollado sus modernos métodos y alcanzado su actual estado. En esta obra no ha participado hasta hoy España; y estas líneas son una invitación a salir de esta indiferencia, antes no veamos la moderna Geobotánica de la Península hecha por extranjeros como lo fue la antigua."

Emilio H. del Villar, *Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España*, 1925.

La introducción de la ecología vegetal en España tiene su primer episodio, al igual que la limnología, a la que sigue con un ligero desfase cronológico, durante la segunda y la tercera décadas de este siglo. Las semejanzas con el caso de la limnología se extienden a su carácter aislado y marginal en la comunidad científica, a su vinculación casi exclusiva a un sólo investigador, y a su falta de continuidad, de manera que el desarrollo posterior de la ecología vegetal en España ha partido de bases diferentes. El principal protagonista de este proceso interrumpido fue Emilio H. del Villar. Fue él quien primero se apercibió de que los métodos y enfoques ecológicos para el estudio de la vegetación que habían aparecido desde finales del siglo XIX, y a los que los naturalistas españoles habían permanecido ajenos, anclados en una geografía botánica puramente descriptiva, tenían un gran interés potencial para su aplicación en España. De ahí su llama-

miento a acometer "la moderna Geobotánica de la Península". Al tiempo, él mismo inauguraba tal género de estudios. Sus contribuciones en este campo no sólo significaron la introducción efectiva de una ecología vegetal moderna sino que, en un marco más amplio, pueden considerarse como la aportación más original de cuantas realizaron los investigadores españoles que cultivaron disciplinas ecológicas en el periodo anterior a 1936.

Si el estudio de los lagos y otros medio acuáticos proporcionó históricamente a la ecología algunos de sus conceptos fundamentales (Ghilarov, 1992), el de la vegetación terrestre fue la corriente más antigua y vigorosa del conjunto de las disciplinas ecológicas, y la que más tempranamente aportó intentos globales de sistematización teórica. El punto de referencia aportado por Humboldt y su geografía de las plantas (Nicolson, 1987) a principios del siglo XIX contribuyó sin duda al temprano y abundante desarrollo de los estudios sobre las causas de distribución de las plantas, sus pautas de agrupación y sus interrelaciones con el medio. Estudios que se apartaron progresivamente de la antigua etiqueta de geografía botánica o fitogeografía para conformar, con distinto énfasis en unas u otras cuestiones, lo que se llamó alternativamente ecología, geobotánica, sociología vegetal y sus variantes. Esta transformación se produce desde finales del siglo XX y da lugar a un panorama muy activo y diversificado en la ecología vegetal de las dos primeras décadas del siglo siguiente. Hay una serie de núcleos nacionales o geográficos en cuya génesis, además de los factores que influyen con carácter general en la existencia de escuelas o tradiciones, opera además la asociación de las respectivas comunidades científicas con diferentes paisajes vegetales. Así, pueden reconocerse distintas tradiciones en el estudio de la vegetación en la Europa central y del norte, correspondientes a las áreas germánica, francesa y escandinava, que se distinguen a su vez de la tradición norteamericana. Quizá las más características y diferenciadas sean, por un lado, la escuela estadounidense basada en los estudios dinámicos de la vegetación de Cowles y Clements y desarrollada por este último en torno a los conceptos de sucesión y clímax, y la llamada escuela de Zurich y Montpellier que desembocará en la sociología vegetal de Braun-Blanquet dedicada a establecer una taxonomía de las agrupaciones vegetales en función de su composición florística (Nicolson, 1989).

La división en escuelas o tradiciones no obsta para que la ecología vegetal adquiera una dimensión global que reconocen los investigadores de distintos países, fomentada por los congresos y excursiones internacionales de botánica de principios de siglo. Los congresos tratan de poner orden, sin éxito, en la maraña conceptual y terminológica que los ecólogos vegetales van tejiendo (Acot, 1988), unas veces usando los mismos términos con distintos sentidos, otras veces proponiendo nuevos conceptos o nuevos nombres para los ya existentes. Lo mismo puede decirse de la metodología. En este panorama abigarrado de escuelas, nomenclaturas y métodos, se mantienen sin embargo las tendencias comunes que justifican hablar de la ecología vegetal como un campo disciplinar diferenciado. Entre estas tendencias destacan, por un lado, la preocupación por trabajar con comunidades, ya se entiendan estas como superorganismos al modo de Clements o como agregados resultantes de la interacción de elementos individuales según propugnaba Gleason, por otra parte, el empeño en cuantitativizar como vía más segura para el avance de la comprensión ecológica, y, finalmente, la clasificación de las plantas según sus biotipos o formas de vida, de mayor significado ecológico que la clasificación taxonómica (McIntosh, 1985, pp. 130-137). Surgen así clasificaciones de comunidades y biotipos, y se proponen nuevos métodos de cuantificación de abundancia, cobertura, densidad, biomasa y otros parámetros que los ecólogos van considerando significativos.

Este es, a grandes rasgos, el panorama internacional en el momento, aproximadamente a partir de 1912, en que Villar empieza a interesarse por lo que él preferirá llamar geobotánica. Mediante un aprendizaje autodidacta conseguirá primero conocer y después aplicar y desarrollar los enfoques ecológicos en el estudio de la vegetación.

DE LA GEOGRAFIA A LA ECOLOGIA

Emilio H. del Villar desarrolló una actividad científica de muy amplio espectro, que abarcó la geografía, la ecología vegetal y la edafología, campos todos ellos en los que su obra destacó en

el panorama español por su originalidad y en algunos casos por su carácter pionero. Cualquier aproximación a su personalidad polifacética, que se extendió además a otras esferas de trabajo intelectual, resulta por ello compleja. Afortunadamente, en los últimos años se han realizado unos cuantos estudios que han ido aclarando el significado de su figura y la dimensión de su obra, algunas de cuyas facetas se conocen ya con cierto detalle. Su punto de arranque está en un artículo de la ecóloga Marta Estrada, donde, además de recapitular algunos trabajos previos sobre Villar, se muestran con acierto los rasgos y aportaciones más importantes de su labor científica (Estrada, 1981). Posteriormente, la biografía preparada por el geógrafo Jordi Martí ha aclarado la trayectoria de Villar en relación con su contexto social e institucional, además de analizar con cierto detalle su obra geográfica (Martí Henneberg, 1984a). Con su libro y los trabajos que lo han acompañado (Martí Henneberg, 1983, 1984b, 1985) este autor ha sentado las bases para el conocimiento general de la figura de Villar, del que además ha localizado y editado dos obras inéditas sobre edafología (Huguet del Villar, 1983, Villar, 1983). Finalmente, el edafólogo Jaume Bech ha analizado la parte de la labor de Villar dedicada a la ciencia del suelo (Bech i Borràs, 1985), tema en el que también ha incidido el ecólogo Fernando González Bernáldez con sus comentarios sobre el carácter precursor de las ideas de Villar sobre el papel de las aguas subterráneas en la genésis de suelos (González Bernáldez, 1987b).

Pero si las claves de la biografía y la obra científica de Villar han quedado, en lo fundamental, convenientemente identificadas, no deja de haber aspectos cuyo conocimiento no se corresponde adecuadamente con su importancia en la ciencia en España y aun en la ciencia universal. Uno de esos aspectos es el que aquí interesa, su labor en ecología. Es cierto que la obra de Villar es resaltada por algunos de los autores que han hablado de la historia contemporánea del estudio de la vegetación ibérica (Bellot Rodríguez, 1967, Camarasa, 1984, 1989a, 1989b), pero en general se constata la falta de atención que durante muchos años ha sufrido en los círculos académicos de la botánica y la ecología en España. Esta ignorancia, más o menos deliberada, en el sector

científico más directamente relacionado con la obra ecológica de Villar, ha dificultado la identificación de su relevancia en relación con su contexto histórico. Es una situación similar a la que se ha dado con su obra edafológica, que ha permanecido semioculta por "la sospitosa sordina a la qual l'havia sotmès l'edafologia oficial espanyola dels anys 40 i posteriors" (Bech i Borràs, 1985).

Villar fue un investigador atípico por muchos conceptos, entre otros por su tardía incorporación a la actividad científica, cuando ya había cumplido los cuarenta años. En su trayectoria vital y profesional anterior se encuentran sin embargo varias de las claves que explican sus intereses y opciones como científico. Un resumen de sus primeras etapas, deteniéndose en algunas de sus especiales circunstancias, ayudará a entender su posterior dedicación a los estudios ecológicos.

Formación y personalidad intelectual

Emilio Huguet del Villar y Serratacó nació el 17 de agosto de 1871 en la localidad catalana de Granollers. Sus padres eran Joaquín Huguet y Villar, abogado que ejercía probablemente en Barcelona, y Celeste Serratacó y Roig, perteneciente a una conocida familia de Granollers, donde solían pasar los veranos (Estrada, 1981, Martí Henneberg, 1984a, pp. 20-21). Su nombre de nacimiento era pues Emilio Huguet y Serratacó, pero él prefirió utilizar los dos apellidos de su padre en la forma Huguet del Villar, sustituyendo casi siempre el primero por la inicial, por lo que la mayoría de sus trabajos aparecen firmados como Emilio H. del Villar. Esa es también la firma que utilizaba en su correspondencia profesional y personal que he podido consultar, a veces abreviada simplemente como Villar. Dado que fue la forma por él empleada, Villar o Del Villar debe ser el nombre preferido para identificar a este científico, aunque frecuentemente otros autores se hayan referido a él con la fórmula completa Huguet del Villar.

La información biográfica de primera mano sobre Villar es muy escasa. Aparte de la que proporcionan indirectamente sus

libros y artículos, apenas si puede contarse con el artículo que le dedica la enciclopedia Espasa, el cual resulta muy interesante por estar a todas luces basado en un texto redactado por el propio biografiado (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929). Así lo indica el estilo y lo confirma el hecho de que Villar fue colaborador regular de esta enciclopedia. Allí se resumen las etapas previas a su dedicación investigadora en ciencias naturales, en las que fue profesor, periodista y escritor de libros de geografía, todo ello a partir de una formación básicamente autodidacta.

> "En su juventud viajó bastante tiempo por la América del Sur, donde fué profesor de historia y geografía (incluso de geografía americana). Desde 1900 (en que regresó a Europa) hasta 1913, simultaneó sus estudios de investigación geográfica, histórica y de ciencias naturales, sobre todo con aplicación á la península Ibérica, con el periodismo literario, siendo redactor ó redactor-jefe de varios periódicos y colaborando asiduamente en otros, como *La Lectura*, *Hojas Selectas*, *Nuevo Mundo* (del que dirigió la parte literaria), *Por esos mundos* (que dirigió algún tiempo), *La Ilustración Europea y Americana*, *La Ilustración Artística*, *Nuestro Tiempo*, el primer *Aire Libre* (que fundó), *Estudio*, etc., é inumerables diarios de Madrid y provincias. Hacia 1914 abandonó casi, y poco después totalmente, la labor periodística, para consagrarse exclusivamente á la labor científica, concretándose cada vez más á la Geobotánica y materias con ella conexionadas."

Villar careció de formación universitaria. Sus estudios de bachillerato, realizados en un colegio de jesuitas entre 1880 y 1885, aunque denostados por él mismo en cuanto a sus rígidos métodos e inadecuados contenidos (Martí Henneberg, 1984a, p. 21), debieron de proporcionarle una sólida base general en la que cimentó sus amplios conocimientos, tanto en humanidades, incluyendo lenguas clásicas y modernas, como en ciencias. Hacia 1887, con apenas dieciséis o diecisisete años, marchó a Sudamérica. Residió allí en varios lugares, aunque parece que permaneció fundamentalmente en Argentina, y se dedicó a la enseñanza secundaria hasta su vuelta a España en 1900. Es posible que durante ese periodo visitase los Estados Unidos. En todo caso

Villar conocía el inglés, como muestra el amplio uso de bibliografía anglosajona en sus trabajos. Manejaba también bibliografía en alemán, además de, por supuesto, dominar el francés. De su dedicación docente en América Villar retuvo el interés por la geografía, que fue el punto de partida del conjunto de su obra científica y que le proporcionó la "visión de conjunto y de interrelación entre factores de distinta naturaleza" (Martí Henneberg, 1984a, p. 31) que informa toda ella. La experiencia americana parece darle también a Villar lo que podría llamarse cosmopolitismo intelectual, que se manifestará en sus aproximaciones globales a los temas que estudió, tratando incluso de formular conceptos y teorías sintéticas de validez universal, y que le distingue en el contexto más bien localista y corto de horizontes de las ciencias naturales en la España de la época.

Tras regresar a España Villar se establece en Madrid y se dedica al periodismo y a redactar libros de divulgación geográfica para conocidas casas editoriales. Según Martí, su labor periodística, que realizó sobre todo en el semanario *Nuevo Mundo*, permite encuadrar el pensamiento de Villar dentro del regeneracionismo español de principios de siglo, con el fomento de la ciencia, la reforma de la educación y la racionalización del uso de los recursos naturales como temas característicos, todo ello impregnado de una decidida adscripción al positivismo científico como metodología de indagación intelectual, tanto en las ciencias naturales como en las sociales, y como fuente de criterios para las reformas políticas y económicas (Martí Henneberg, 1984a, pp. 41-53). Inmersa en una matriz más amplia, se encuentra aquí una preocupación directriz de toda la trayectoria intelectual de Villar. Me refiero a su interés por las cuestiones geográficas entendidas como la relación entre los recursos naturales y el progreso y el bienestar de los pueblos. Un tema asociado, y muy característico de los intereses geográficos de regeneracionistas tan conspicuos como el mismo Costa, es la cuestión colonial, especialmente en África, que preocupó también a Villar. Este llegó incluso a promover una Federación Cívica Española, que apenas debió de funcionar, en apoyo de las posturas favorables a la intervención colonial activa en Marruecos (Martí Henneberg, 1984a, pp. 60-63). Durante esos años, y en su faceta de autor de

obras geográficas, publicó también varios libros como colaborador de la conocida colección Manuales Soler, más tarde Manuales Gallach. Se basó inicialmente en su conocimiento de los países americanos, sobre los que publicó los manuales *Las Repúblicas hispano-americanas* y *América sajona* (Villar, 1906, 1910). No obstante su orientación divulgativa, estas obras manifiestan, como todas las de su autor, la inquietud intelectual de Villar y su permanente búsqueda de vías originales de pensamiento. Todo ello se muestra aun mejor, por su carácter más teórico y sistematizador, en la *Geografía General* (Villar, [1909]) que preparó para la misma colección. La geografía de Villar se preocupa por la superficie terrestre como sede y resultado de las relaciones entre el hombre y su medio. Para su estudio propugna un método positivista y empírico, haciendo uso de datos estadísticos. Todo ello inspirado por un criterio de utilidad práctica, pues considera la geografía como base para una planificación que optimice las actividades humanas en función de los recursos y las características del territorio. No plantea sin embargo un determinismo geográfico total, sino la necesidad de conocer esas relaciones, a las que habrá que añadir factores originados exclusivamente en la sociedad humana en función de su desarrollo técnico e intelectual. Siguiendo a Martí, estos planteamientos acusan la influencia de Humboldt, con su concepción unitaria e interrelacionada de la naturaleza, y de Ritter, en su interés por el estudio de las sociedades humanas en función del medio físico (Martí Henneberg, 1984a, pp. 31-34).

Cuando se estudia la obra ecológica de Villar es fácil advertir, retrospectivamente, la importancia de su pensamiento geográfico como hilo conductor y molde teórico de sus estudios científicos posteriores. En otro orden de cosas, su particular situación profesional proporciona también algunas claves para entender su cambio de orientación y su dedicación a las ciencias naturales. Si el periodismo le proporcionaba su sustento, no bastaba en cambio para satisfacer su ambición intelectual, que canalizó en los estudios geográficos. En estos ocupaba sin embargo una posición marginal respecto a las estructuras profesionales y académicas de este campo, por otra parte muy poco desarrollado institucionalmente. Sus contemporáneos no parecieron interesarse por la

obra geográfica de alguien que no ocupaba cargo docente o investigador alguno. A su vez, Villar no citó a los geógrafos españoles de su época y apenas si se encuentra alguna muestra de su participación en la Real Sociedad Geográfica. Parece que intervino como conferenciante sobre temas geográficos en el Ateneo madrileño hacia 1907 y en 1914 (Martí Henneberg, 1984a, p. 39), e impartió clases sobre enseñanza de la geografía en un curso para maestros organizado por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas en 1914 (Villar, 1916c), pero, aparte de esto, no tuvo prácticamente contactos con lo que podríamos llamar la geografía oficial, ni, lo que es más importante, ninguna vía a su alcance para profesionalizarse en este campo. Es en ese contexto dónde, en mi opinión, surge ante Villar la opción de la historia natural como campo más abierto y a la vez más pujante desde el punto de vista institucional. Consideraciones de varios órdenes influyeron probablemente en este sentido. En primer lugar era un campo basado en el tipo de investigación empírica con la que mejor encajaban las convicciones epistemológicas de Villar, y muy propicio para realizar aportaciones concretas con las que acreditarse como un verdadero investigador, tal como seguramente era su deseo, más allá del ensayo teórico o sintético que hasta entonces había cultivado. La tradicional participación de numerosos aficionados o semiprofesionales en las sociedades naturalistas facilitaba además la incorporación de Villar a la asociación especializada de referencia, la Real Sociedad Española de Historia Natural, que por su prestigio y su alto nivel de actividad debía de resultarle muy atractiva. La Real Sociedad estaba además muy relacionada con una institución dedicada a la investigación profesional como era el Museo de Ciencias Naturales, entonces en plena reorganización gracias al apoyo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Merece la pena anotar que la mayor parte de las investigaciones geográficas impulsadas por la Junta lo fueron sobre temas de geografía física y en el seno del Museo (Ortega Cantero, 1992).

Aun otra circunstancia parece empujar a Villar hacia la historia natural, su actividad excursionista. La afición al deporte, confirmada por el hecho de ser fundador en 1900 de la Federación

Española de Tiro (Martí Henneberg, 1984a, p. 38), y su natural condición de viajero, expresión de su curiosidad geográfica y de su espíritu activo, le llevan con naturalidad a las actividades de montaña y aire libre. En torno al excursionismo surgía entonces en Madrid un incipiente movimiento asociativo, que mantenía aún el carácter mixto entre lo científico y lo deportivo que fue propio de este fenómeno en sus primeros tiempos. Como periodista Villar mostró interés por estos temas, publicando en 1911 y 1912 diversos artículos sobre viajes y alpinismo en Gredos. A su vez, José F. Zabala, uno de los pioneros de la Sociedad Peñalara y el Club Alpino Español, cita a Villar en uno de los primeros libros que se escribieron en España sobre alpinismo, dedicado a Gredos, cuyo año de publicación, aunque no figura, puede situarse hacia 1913 (Zabala, [sin fecha]). La estrecha vinculación del excursionismo madrileño con los círculos naturalistas, y en concreto con la Real Sociedad Española de Historia Natural, quizá contribuyó a acercar a Villar a este foro científico.

En el cambio de dedicación de Villar, que constituirá un punto de inflexión decisivo en toda su trayectoria, hay que considerar pues los factores socioprofesionales y no sólo la evolución de sus intereses intelectuales, citada por Martí, para quien el desarrollo del pensamiento geográfico de Villar, en busca de los factores causales que residen en la base física del territorio, es lo que le llevó de forma lógica a la historia natural. Según esto, Villar "establece claramente que la base de investigación de una sociedad, es el conocimiento del medio físico en que vive", y por tanto se dedicará "de forma exclusiva a las ciencias naturales" (Martí Henneberg, 1983). En un nivel aun más básico considera sus motivaciones como un empeño por "renovar el panorama educativo y orientar la política económica" (Martí Henneberg, 1983), y su dedicación científica como un medio para lograr sus objetivos de "modernització científica, econòmica, educativa i política", para la que "el periodisme resultava poc efectiu" (Martí Henneberg, 1985). Sin negar la influencia de este tipo de consideraciones teóricas en alguien de profunda vocación intelectual, como sin duda fue Emilio H. del Villar, tal interpretación parece incompleta y algo ingenua, por basarse con excesiva confianza en la versión idealizada que ofreció de sí mismo. Me serviré de un ejemplo

para mostrar cómo en Villar se daba más bien una peculiar mezcla de radicales convicciones científicas y morales, a veces rayanas en un maximalismo intransigente, con un cierto posibilismo oportunista, que practicó, eso sí, al servicio de su vocación como investigador. Ello aconseja interpretar con cautela las afirmaciones y reivindicaciones que Villar hizo a menudo sobre su propia labor y sus motivos. El ejemplo se refiere a su actitud respecto a la situación política de Cataluña, su tierra de origen. Según Estrada, esa actitud queda reflejada en una famosa carta que escribió Villar en 1923 denunciando la injusta postergación de Font i Quer en unas oposiciones a una Cátedra de Botánica en la Universidad de Barcelona (Estrada, 1981). Pero, aunque Estrada no aclara cuál es su propia interpretación de la postura de Villar, si algo queda patente en los párrafos que trascribe es la ambigüedad de los planteamientos de este. Reconociendo haber sido hasta entonces contrario al catalanismo político, lo cual encaja con su talante universalista, Villar, desengañado de injusticias como la cometida con Font i Quer, se declara desde ese momento catalanista y partidario de la autonomía de Cataluña. Villar se refiere siempre como fundamento de sus posturas al ámbito científico, y ya se verá más adelante cómo por esas fechas tenía motivos profesionales para decantar sus preferencias políticas hacia el catalanismo, pues sus relaciones con la ciencia oficial en Madrid se habían hecho conflictivas, mientras que las incipientes instituciones científicas catalanas le ofrecían un prometedor horizonte alternativo. Así quedó confirmado pocos meses después, cuando ingresó en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona de la mano, precisamente, de Font i Quer.

Villar fue de temperamento individualista y vehemente, "vigoroso, intransigente y reivindicativo", como dice Martí en una feliz caracterización de su personalidad (Martí Henneberg, 1984a, p. 30). Como es lógico, buscó siempre dar la máxima proyección pública a sus convicciones y a su obra, y al examinar sus escritos es frecuente encontrar afirmaciones y valoraciones categóricas en que se apela a ideales científicos y patrióticos. Sin embargo, una segunda lectura de sus argumentaciones muestra a menudo una adaptación de sus intereses científicos a las posibilidades profesionales e institucionales y a los condicionantes socio-

políticos en general. Su fuerte vocación científica, su carácter orgulloso y lo atípico de su formación autodidacta conforman un cuadro complejo y a veces contradictorio que se corresponde con una trayectoria profesional e institucional igualmente complicada y conflictiva. Precisamente por ello Villar hubo de buscar repetidamente un espacio adecuado para desarrollar sus inquietudes, redefiniendo sus objetivos y revisando sus argumentos.

Tampoco en lo personal y familiar fue fácil su vida (Martí Henneberg, 1984a). Estuvo casado con Esperanza Maquíbar, que murió tempranamente hacia 1926, y tuvo un hijo, Fernando Huguet, del que apenas hay otras noticias que sus problemas de salud y su permanencia en un manicomio cuando Villar salió de España en 1937. Los últimos años de su vida los pasó en el exilio, viviendo en Argelia y Marruecos desde que estalló la guerra Civil hasta su muerte, ocurrida en Rabat el 21 de enero de 1951, cuando contaba 79 años.

Primeras investigaciones naturalistas

Es hacia 1912 cuando Villar comienza a introducirse en la investigación naturalista, que le llevará a cultivar la geografía física, la botánica, la ecología vegetal y la edafología. Aun sin abandonar sus intereses por la geografía general y humana y por otros temas, alguno tan diverso como el que refleja su libro sobre El Greco (Villar, 1928), prosiguió desde entonces sus estudios naturalistas sin interrupción hasta su muerte.

Villar fue presentado como miembro de la Real Sociedad Española de Historia Natural en la sesión celebrada el 3 de febrero de 1915. El socio que lo avaló, tal como era reglamentario, fue Pío Vidal y Compairé (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915a), un Conservador del Museo Nacional de Ciencias Naturales que no figuraba precisamente entre los miembros destacados de la Sociedad, lo cual indica la situación inicial de Villar como un recién llegado a una comunidad científica en la que apenas tenía contactos. Sin embargo, Villar llevaba más de dos años formándose de manera autodidacta en varios campos de la historia natural. Parece en efecto que en 1912 la carrera de

Villar había ya iniciado su giro, pues en ese año emprendió una serie de excursiones científicas a la sierra de Gredos, que iban a ser la base de sus primeros trabajos sobre geomorfología y botánica. Según su propio testimonio, en 1914 abandona definitivamente sus trabajos periodísticos "para consagrarse exclusivamente a la labor científica, concretándose cada vez más a la Geobotánica y materias con ella conexionadas" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929).

La elección de lo que Villar llama geobotánica, incluyendo la ecología vegetal, parece bastante natural en este caso, como ciencia heredera de la geografía botánica, a caballo entre la geografía y la historia natural. Las preocupaciones de Villar sobre la influencia del medio en la expresión espacial de los fenómenos terrestres coincidían con algunos de los problemas centrales que se planteaba la naciente ecología vegetal. Su interés geográfico por los recursos naturales situaba además a la vegetación en un lugar privilegiado para el estudio de cuestiones agrícolas y forestales. Es decir, la cubierta vegetal, componente de la superficie terrestre, entendida como la expresión de diversos condicionantes físicos, y como condicionante a su vez de las actividades humanas. Además, y esto era sin duda un aliciente para Villar, se trataba de un campo prácticamente inédito en España, y podía aspirar a destacar en la comunidad científica como su primer cultivador. Para abordar esa geobotánica de forma competente Villar se impone primero completar su formación con un sólido aprendizaje de la botánica básica y sus fundamentos taxonómicos y morfológicos. Existen indicios de que durante estos primeros años mantuvo un contacto más o menos regular con algunas botánicos profesionales. Concretamente, parece que estuvo en relación con Eduardo Reyes Prósper, dato significativo si se tiene en cuenta que Reyes destacó entre los botánicos de su época por abordar problemas de geografía botánica en sus libros sobre las carofitas y las estepas (E. Reyes Prósper, 1910, 1915). Este último fue objeto de una amplia reseña de Villar, que lo valoró en términos muy favorables (Villar, 1916a, pp. 127-135). Cuando años después vuelva sobre este libro para criticarlo Villar se sentirá obligado a explicar su relación con Reyes y su cambio de opinión científica (Villar, 1925a).

> "Las frases de cariño con que, hace diez años, correspondí al envío de este libro, fueron de amigo y discípulo; no de crítico. Entonces no me juzgaba con bagaje suficiente para serlo en esta especialidad, y mucho menos de quien había sido mi maestro en Botánica."

Cómo tuviera lugar esta relación discipular con Reyes no es fácil de adivinar. Quizá Villar asistiera a las clases de Reyes, que era Catedrático de Fitografía de la Universidad Central. Más plausible resulta que Villar acudiera a consultar la biblioteca y las colecciones del Jardín Botánico de Madrid, donde Reyes era Jefe de la Sección de Herbarios, y que allí trabara relación con este, quizás entrenándose bajo su supervisión en la determinación de plantas traídas por Villar de sus excursiones. En todo caso fue anterior a 1915 y merece la pena notar la similitud de las cuestiones que abordó Reyes en sus estudios esteparios con las que luego desarrolló Villar en su carrera como ecólogo y edafólogo, con métodos y conceptos, eso sí, muy distintos.

Las primeras publicaciones botánicas de Villar se refieren a Gredos. La más temprana corresponde seguramente al texto recogido por José F. Zabala en un libro sobre esta sierra, datable hacia 1913. Para cubrir el capítulo sobre la "Flora de Gredos" recurre a su "querido amigo", el "culto periodista y geógrafo D. Emilio H. del Villar", quien le facilita una descripción basada en una excursión realizada en mayo de 1912 en la que herborizó activamente (Zabala, [sin fecha], pp. 17-29). En este texto primerizo, redactado aún con un cierto tono literario por su forma de diario de viaje, Villar se desenvuelve ya con soltura como botánico, y cuida de destacar las cuestiones de tipo geográfico y ecológico que constituyen su interés central por encima del conocimiento meramente florístico o taxonómico. Habla concretamente de las formaciones y los pisos de vegetación, de las áreas de distribución y tipos de hábitat de las especies y de los problemas de interpretación de la extensión actual de los pinares en relación con la que ocuparon primitivamente. Las siguientes notas sobre la flora y la vegetación de Gredos las publicó a partir de 1915, ya como miembro de la Real Sociedad Española de Historia Natural y en su revista (Villar, 1915c, 1915d, 1916b). Sin embargo, el primer trabajo que presentó en la Sociedad se refería a una serie de obser-

vaciones gemorfológicas sobre glaciarismo, también en Gredos (Villar, 1915b). Esta aparente desviación de su interés principal merece ser analizada con cierto detalle.

Villar quería, necesitaba, hacerse notar en la comunidad de naturalistas en la que estaba tratando de hacerse un lugar. Es curioso comprobar su activa participación en las sesiones de la Sociedad, nada más ingresar en ella. Así, durante 1915 intervino varias veces proponiendo iniciativas tales como que se crease una tarjeta de identificación para los naturalistas con objeto de acreditarles durante sus salidas de campo, o que se incorporasen a la biblioteca de la Sociedad revistas de tema forestal y agrícola (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915b, 1915c). En la sesión del 7 de julio presenta por primera vez un trabajo científico, que trata de "sus investigaciones sobre glaciarismo en la Sierra de Gredos", y que expone de forma oral, "extensa y minuciosamente" (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915b). En la elección de este tema Villar valoró sin duda su carácter novedoso y la notoriedad y el crédito que ello podía proporcionarle como naturalista, ya que apenas hacía unos años que habían comenzado a identificarse correctamente las formas glaciares en las montañas ibéricas, y él era el primero que lo hacía en la sierra de Gredos. En efecto, los primeros trabajos con interpretaciones correctas y detalladas de morfología glaciar en la Península aparecieron en 1913 y se referían al lago de Sanabria (Aragón, 1913, Halbfass, 1913, Taboada Tundidor, 1913). Es muy posible que Villar, siempre preocupado por actualizar con fuentes de primera mano su información científica, conociera estas publicaciones, como seguramente también conoció la que apareció poco después sobre los Picos de Europa, debida al alemán Hugo Obermaier y editada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales (Obermaier, 1914). Obermaier, especialista en el Cuaternario perteneciente por entonces al Institut de Paléontologie Humaine de París, llevaba algún tiempo viajando a la Península para realizar investigaciones prehistóricas, pero había sido el estallido de la guerra europea en 1914 lo que le había obligado a refugiarse en España, donde fue acogido por el Museo Nacional de Ciencias Naturales, que le comisionó para investigar el glaciarismo en la Península. El estímulo de Obermaier fue decisivo

para que los geólogos españoles se interesaran rápidamente por la morfología glaciar. Así, Eduardo Hernández-Pacheco comunicaba a finales de 1914 que había observado la huella del glaciarismo en toda la cordillera Cantábrica (Hernández-Pacheco, 1914), y Lucas Fernández Navarro incluía las formas glaciares en su estudio de 1915 sobre el valle del Lozoya, en la sierra de Guadarrama, y dedicaba un artículo a examinar los antecedentes del tema (Fernández Navarro, 1915a, 1915b). En este contexto de emergente interés por el glaciarismo Villar ve la posibilidad de apuntar en su haber una novedad científica de cierta importancia, describiendo por primera vez este tipo de formas glaciares en la sierra de Gredos. El mismo Villar presenta la cuestión en estos términos cuando dice en su artículo biográfico de la Espasa que "descubrió, en 1915, los glaciares de Gredos, y con ellos el glaciarismo de valle en la Cordillera Central de España" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929).

Inicialmente sus propósitos parecen cumplirse. A raíz de su primera presentación oral se pone en contacto con Obermaier y ese mismo mes de julio realiza con él y con Juan Carandell, que había sido designado por el Museo para colaborar con el alemán, una nueva excursión a Gredos (Villar, 1915b, Obermaier, 1916). Poco después aparece la versión publicada de su trabajo, *Los Glaciares de Gredos* (Villar, 1915b), con algunas adiciones fruto de su última excursión con Obermaier. A la luz de hechos posteriores cabe pensar que este detalle pudo suscitar algunas suspicacias, por más que Villar se esfuerza en aclarar que se considera un "modesto discípulo" de Obermaier, y que agradece su "liberalidad (piedra de toque del verdadero maestro)" al autorizarle a dar cuenta de los resultados conjuntos, aclarando cuidadosamente en el texto qué observaciones o interpretaciones corresponden exclusivamente a Obermaier. Lo cierto es que Obermaier no había publicado aún sus resultados y que cuando lo hizo al año siguiente apenas si citó a Villar escuetamente para agradecerle su ayuda práctica como guía, "por las facilidades que a su lado hemos hallado, gracias al conocimiento que tiene de la región", sin mencionar sus contribuciones científicas (Obermaier, 1916). Cuando al repasar los antecedentes bibliográficos se ve obligado a citar el trabajo de Villar lo único que comenta de él es

que se basa sobre todo en la excursión conjunta. Pero las manifestaciones del conflicto de prioridad científica que, según todo indica, se había creado entre Villar y los geólogos del Museo habían comenzado antes. Seguramente el envío del texto de Villar para su publicación en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* desencadenó las primeras reacciones. Villar pone mucho énfasis en fechar con precisión las noticias previas sobre fenómenos glaciares en el sistema Central para justificar su afirmación de que el glaciarismo en Gredos "no había sido aún dado a conocer" (Villar, 1915b). Por lo demás el trabajo es una excelente descripción de las formas glaciares observadas, a las que da una interpretación conjunta y coherente, manejando con soltura la terminología geológica y proponiendo incluso nuevos términos glaciológicos ideados por él. Lo acompañaba un detallado mapa, original del propio Villar. El artículo fue publicado, pero pocas páginas después aparecen, en el mismo número de la revista, un trabajo de Fernández Navarro y otro de Obermaier y Carandell sobre temas similares. En el primero, titulado *Sobre falsas huellas de glaciarismo en la Sierra de Guadarrama* (Fernández Navarro, 1915b), se repasan los antecedentes sobre el tema, demostrando la incorrección de las observaciones anteriores al estudio sobre el valle del Lozoya que el propio Fernández Navarro había publicado en "Junio de 1915". La precisión de citar el mes de junio como fecha de publicación, absurda en otro contexto, cobra sentido como referencia implícita de prioridad en el reconocimiento del glaciarismo en el sistema Central respecto a Villar, que había presentado su comunicación oral en julio. En el trabajo de Obermaier y Carandell es aun más evidente el conflicto con Villar, ya que se trata de una revisión general del estado del conocimiento del glaciarismo en la Península, incluyendo Gredos, y sólo se menciona a Villar como participante en la que llaman "nuestra excursión", citando en cambio una monografía propia "en curso de publicación" (Obermaier y Carandell, 1915), refiriéndose a la que, como ya se ha visto, apareció al año siguiente (Obermaier, 1916).

La intencionada ignorancia del trabajo de Villar es más flagrante si cabe en una nota posterior en la que Obermaier y Carandell dan noticia de un trabajo sobre Gredos publicado en

Alemania en 1915 por el geógrafo Oskar Schmieder en el que daba algunos datos sobre morfología glaciar, trabajo del que no tenían noticia cuando realizaron los suyos (Obermaier y Carandell, 1917). Aunque se trata de una descripción muy superficial, Obermaier y Carandell reconocen la prioridad del trabajo de 1915 de Schmieder respecto al de Obermaier de 1916, sin mencionar en ningún momento el de Villar, que también había aparecido en 1915. Y aun puede citarse otra manifestación de este enfrentamiento, nunca declarado abiertamente, la discusión que se produce en la Real Sociedad Española de Historia Natural sobre los términos más correctos en castellano para designar distintos fenómenos y elementos glaciares. La discusión parte de una propuesta de vocabulario glaciológico español presentada por Fernández Navarro a finales de 1915. Con objeto de integrar las objeciones y adiciones que formulan otros socios la propuesta se reelabora y se vuelve a presentar a principios de 1916 (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915d, 1916). Villar, que no debió de estar presente en la primera ocasión, sí interviene en la segunda, originando una nueva discusión. Pero en la versión final publicada por Fernández Navarro sólo se citan las opiniones de Obermaier y Hernández-Pacheco y se omite a Villar, cuya presencia sólo puede detectarse implícita en la mención que se hace a una "discusión animada" sobre el término "neviza", que él había propuesto (Villar, 1915b), como sustituto de "nevé" (Fernández Navarro, 1916).

Un examen de la otra cara de la moneda, es decir, de la versión de Villar, corrobora la hipótesis del conflicto de prioridad. Así puede verse en la revisión que por su parte hizo en 1916 del estado de conocimientos sobre "El glaciarismo cuaternario en la Península Ibérica" (Villar, 1916a, pp. 73-84). A diferencia de Obermaier y los geólogos del Museo, Villar intenta contemporizar, lo cual es lógico en su situación de inferioridad. Así, cita primero cortesmente el trabajo de Fernández Navarro sobre el valle del Lozoya publicado "en el verano de 1915", pero inmediatamente a continuación el suyo de Gredos presentado el "mismo verano" en "la S. H. N. (jul.)". Luego habla de la excursión "Obermaier-Carandell-Villar" a Gredos, poniéndose el último, pero cita primero su publicación y luego la de Obermaier y

Carandell. También trata del "léxico glaciológico castellano" y la que llama "nomenclatura Fernández Navarro", pero cuida de aclarar que en ella participaron "los Srs. Obermaier, Hernández-Pacheco y H. del Villar" y aprovecha para criticar veladamente algunos de los términos adoptados en contra de sus criterios. Dando una de cal y otra de arena acaba declararando que empleará la nomenclatura "sin la menor modificación", por ser la adoptada "en el Laboratorio geológico del M. C. N. y en la S. H. N.", es decir, en el Museo y la Sociedad, las dos instituciones fundamentales de la comunidad de naturalistas en la que aspiraba a integrarse. Villar persistió aún algún tiempo en el estudio de las formas glaciares, realizando una nueva excursión a Gredos en el verano de 1917, resultado de la cual es su *Nueva contribución a la glaciología de Gredos. Las Hoyuelas del Hornillo* (Villar, 1917), que será lo último que publique en este campo. No habiendo logrado la acogida que perseguía, sino más bien un enfrentamiento con los sectores más influyentes de la comunidad de naturalistas en Madrid, Villar resuelve finalmente distanciarse de la Real Sociedad Española de Historia Natural, en la cual no volverá a participar sino ocasionalmente. Siendo la Sociedad el foro más cualificado para el tipo de estudios a que Villar había decidido dedicarse, este alejamiento supuso una interrupción de sus publicaciones naturalistas, y en concreto de las de tipo geobotánico, cuando apenas habían comenzado. De sus investigaciones botánicas en Gredos sólo habían aparecido un par de notas breves con datos de interés biogeográfico y un trabajo algo más extenso pero de carácter puramente taxonómico en el que describe una nueva especie del género Armeria (Villar, 1915c, 1915d, 1916b).

Precisamente por su carácter fallido, este primer episodio de la participación de Villar en la comunidad de naturalistas es importante para explicar su posterior trayectoria. En esta ocasión Villar fue, más que atacado, ignorado, tratado como intruso, alguien cuya pertenencia a la comunidad y los derechos que tal pertenencia implica no se reconocen. Las polémicas o conflictos que son consustanciales al desarrollo de cualquier campo científico resultan particularmente determinantes en la carrera y la obra de Villar, debido a su situación marginal. Durante algunos

años permanecerá alejado del primer plano de la escena científica, esperando la oportunidad de encontrar algún apoyo institucional para reactivar el proyecto ecológico que, como luego se pondrá de manifiesto, ha ido madurando.

En ese tiempo vuelve en parte a su actividad como geógrafo, con una iniciativa editorial consistente en publicar un anuario en que se recopile toda la información geográfica que vaya apareciendo sobre el territorio ibérico. El primer volumen del *Archivo Geográfico de la Península Ibérica* (Villar, 1916a), redactado y publicado por él, apareció en 1916, pero el proyecto no tuvo viabilidad económica y hubo ser abandonado. La elogiosa reseña que le dedicó Hernández-Pacheco en la revista de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Hernández-Pacheco, 1916) es el único, y tardío, gesto de simpatía que Villar encontró en esta asociación, y es significativo que fuera en su calidad de geógrafo y no de naturalista. El *Archivo* no dejaba sin embargo de mostrar la evolución de los intereses de Villar hacia la historia natural, y en sus páginas puede encontrarse abundante información sobre geología, geografía botánica y zoogeografía. Además, sus diferentes secciones combinaban la mera recopilación con la elaboración original de datos tomados de fuentes diversas, con los cuales compone por ejemplo un extenso estudio de la "Distribución actual del suelo español para su explotación agro-pecuaria" (Villar, 1916a, pp. 141-204), en el que hace uso continuamente de conceptos de la geografía botánica para discutir la distribución y el potencial de los distintos cultivos.

Cuando unos años después publique su última gran obra geográfica, *El valor geográfico de España* (Villar, 1921a), reaparecerá este tema, que podría denominarse como el problema agroforestal y su relación con las condiciones del medio en el territorio ibérico, y con él la discusión en términos de geografía botánica e incluso de ecología vegetal. En el prólogo de este libro, fechado el 20 de agosto de 1920, anuncia que está preparando una "Introducción a la Fitogeografía sinecológica de la Península Ibérica". "La tengo entre manos al mismo tiempo que ésta y es probable que tarde algo más en ver la luz pública" (Villar, 1921a, p. 7), llega a decir. Tal obra nunca se publicó, pero el dato es indicativo del trabajo de estudio realizado por Villar

en esos años. No hay todavía un análisis ecológico preciso de las comunidades vegetales, que, como se verá, Villar abordará pocos años más tarde, homologándose con la ecología europea y norteamericana del momento, pero sí un enfoque general y algunos conceptos que le acercan definitivamente a la nueva ciencia de la vegetación. *El valor geográfico de España* encierra ya las primeras manifestaciones de esos conocimientos de ecología vegetal y de su aplicación al estudio de la vegetación ibérica. Examina la cubierta vegetal como primer factor a tener en cuenta en el análisis del valor "ecético" del territorio hispano, dedicando un amplio apartado a caracterizar biogeográficamente la vegetación ibérica y su variación en las distintas áreas de la Península y a tratar de establecer cuáles son los tipos básicos de sus formaciones (Villar, 1921a, pp. 175-192). Adelanta en estas páginas los problemas a los que se dedicará en estudios posteriores, como el carácter artificial de casi todas las formaciones xerofíticas no arbóreas, que "no son originarias sino degeneraciones del monte primitivo" (Villar, 1921a, pp. 184-185), criticando la interpretación hecha hasta entonces de estas áreas como estepas. Su caracterización del clima y de la vegetación natural le sirve para razonar sobre las limitaciones de la agricultura en España y censurar las prácticas agrícolas inadecuadas, como la roturación de terrenos de baja calidad, que no tienen en cuenta estas limitaciones y que por ello las agravan. En esta discusión aparece otro tema, el suelo, que seguirá interesándole para convertirse años más tarde en su dedicación principal.

Si los problemas concretos estudiados facilitan el tránsito de la geografía hacia la ecología, en *El valor geográfico de España*, subtitulado "Ensayo de Ecética", se aprecia también con gran claridad cómo, en el plano de las ideas generales, la evolución del pensamiento geográfico de Villar discurre paralela, o quizá más bien convergente, con el marco teórico de la ecología. Esta obra, que se considera como su aportación más importante en geografía, tiene también una lectura ecológica. El concepto de ecética, acuñado por Villar, tiene notables paralelismos con la ecología. Hay incluso un parentesco etimológico, puesto que Villar, que define la ecética como el estudio de la relación entre el factor humano y el factor geográfico, relación que denomina "*valor ecé-*

tico" (Villar, 1921a), hace derivar el nuevo término a partir del griego oiketos, habitable (Estrada, 1981), relacionado a su vez con oikos, habitación o morada, de donde viene la palabra ecología. Villar aborda lo que en la jerga de esta ciencia se llamarían aspectos tróficos y energéticos, es decir, la disponibilidad conjunta de recursos y de fuentes de energía. Estrada analiza esta parte de la obra de Villar y destaca su elección del principio del máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo como modelo explicativo general, comparando sus ideas con la moderna aplicación de la teoría ecológica a la explicación de fenómenos socioeconómicos (Estrada, 1981).

Martí, que ha analizado con detalle el pensamiento geográfico de Villar y en concreto sus ideas sobre el valor ecético (Martí Henneberg, 1984a, pp. 122-131), considera que la manera de entender el estudio de la naturaleza que desarrolló en geografía fue mantenida y aplicada en sus posteriores dedicaciones al estudio de las plantas y de los suelos. Y así es. Pero también cabe decir que los planteamientos que habían interesado a Villar en geografía, y con los que había trabajado, los reencontró en la ecología vegetal y en la edafología, dos disciplinas que ya habían alcanzado un cierto desarrollo independiente, y que en estos campos halló por tanto un marco adecuado para sus proyectos como investigador.

Alternativas institucionales

Las investigaciones ecológicas de Villar tardaron mucho en darse a conocer, y sólo mediante el tipo de indicios indirectos que se han ido viendo es posible reconstruir su largo periodo de preparación. Su distanciamiento de la Real Sociedad Española de Historia Natural le privó del espacio adecuado para la presentación pública de su proyecto, requisito previo para lograr la profesionalización que sin duda buscaba. De ahí que cuando en 1919 la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales cambió su nombre y amplió su ámbito para pasar a llamarse Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, Villar se volviese hacia ella como un posible foro científico alternativo.

La Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales era obra del

jesuita Longinos Navás, que la creó en 1902 en Zaragoza, habiéndose desenvuelto desde entonces en la modestia propia de una asociación de ámbito local y de las condiciones de competencia que suponía la existencia de la comparativamente mucho más prestigiosa Real Sociedad Española de Historia Natural. Esta competencia natural se había tornado en rivalidad más o menos declarada desde que, como ya se explicó en otro lugar, Navás dejó la Española en 1908 por motivos en los que seguramente se mezclaban las desavenencias institucionales con las ideológicas, siendo Navás un conspicuo representante del catolicismo conservador en la comunidad científica. Por eso la ampliación de la Aragonesa para convertirse en Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales tenía algo de intento de crear una alternativa a la Real Sociedad Española de Historia Natural. Semejante alternativa no llegó a cuajar, puesto que la Sociedad Ibérica no alcanzó nunca un nivel equiparable a la Española, pero la posibilidad inicial de contar con una nueva plataforma asociativa de ámbito nacional debió de resultar atractiva para Villar. En 1919 ingresó como miembro en la sociedad de Navás (Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 1919). Como, a pesar del cambio de nombre, la Sociedad Ibérica mantenía su sede en Zaragoza, Villar tomó la iniciativa de fundar una sección en Madrid.

La Sección de Madrid de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales se constituyó formalmente en diciembre de 1920 (Sección de Madrid, 1921a). Villar, que era a todas luces el promotor de la idea, quedó como Vicepresidente, y se reservó el puesto de Presidente a una figura de prestigio, que fue Hugo Obermaier (Sección de Madrid, 1921b). Irónicamente Villar se reencontraba con Obermaier, quien estaba ahora distanciado del Museo Nacional de Ciencias Naturales debido a polémicas científicas y personales con Hernández-Pacheco. Mayor paradoja fue la ayuda que recibió la nueva Sección de Madrid de Odón de Buen, quien les cedió los locales del Instituto Español de Oceanografía para reunirse. El apoyo de Odón de Buen, que por su ideología radical estaba en las antípodas del padre Navás pero que se había enfrentado también a la Real Sociedad Española de Historia Natural, demuestra que la Sección fundada por Villar no tenía que ver con simpatías ideológicas con el catolicismo intransigente, que desde luego él no compartía, sino más bien con el

carácter de alternativa que ofrecía a quienes por unas u otras razones se habían enemistado con los sectores dirigentes de lo que podría llamarse la historia natural oficial. En este sentido, uno de los disidentes más señalados era el botánico Carlos Pau, crítico implacable de la botánica académica madrileña, especialmente desde que perdiera, a su entender injustamente, unas oposiciones universitarias en favor de Blas Lázaro e Ibiza (Camarasa, 1989b, pp. 164-165). Por ello la relación de Villar con Pau es también muy significativa. Al igual que Villar, Pau era un naturalista de gran valía no profesionalizado. Era además uno de los botánicos más competentes del momento en cuanto al conocimiento taxonómico de la flora ibérica y, como tal, un consultor idóneo para las investigaciones de Villar. Con el perfeccionismo y el rigor metodológicos que le caracterizaban, Villar no eludía abordar los problemas de botánica taxonómica que se le presentaban en su trabajo, aunque este tuviera objetivos ecológicos. De carácter taxonómico es el único artículo botánico que publica en el *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales*, una breve nota sobre la leguminosa propia de sustratos yesíferos Ononis tridentata (Villar, 1923), que por cierto no aparece recogida en las recopilaciones bibliográficas de la obra de Villar que se han publicado (Estrada, 1981, Martí Henneberg, 1984a).

A pesar de sus esfuerzos por dinamizar la vida científica de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales en su Sección de Madrid, y de utilizarla para dar a conocer sus proyectos de investigación, tal como hizo interviniendo en sus reuniones, organizando excursiones e incluso pronunciando una conferencia (Sección de Madrid, 1921c, 1922, 1923b, 1923c), lo cierto es que esta modesta asociación no representaba la caja de resonancia que Villar estaba buscando para su actividad científica. Su revista, de no muy amplia circulación, no era tampoco el cauce adecuado para dar a conocer sus trabajos, que de hecho no aparecieron en ella a excepción de una breve reseña de índole geográfica (Villar, 1921b) y la ya citada nota botánica. Es significativo a este respecto que cuando Villar quiso rectificar una errata aparecida en esta última recurriese al *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* para insertar una advertencia con la información correcta (Huguet del Villar, 1924).

Finalmente, y aunque los resultados de sus investigaciones ecológicas permanecían prácticamente inéditos, la difusión que Villar hizo de su proyecto a través de contactos científicos personales permitió que en 1923 se abriese una vía para su inserción institucional y su profesionalización. La oferta vino de Cataluña, de la mano de Pius Font i Quer, quien le propuso incorporarse como especialista en geobotánica al Museu de Ciències Naturals de Barcelona que él dirigía. Martí considera que Pau fue el nexo entre Villar y Font, y cita ejemplos de la correspondencia entre los dos primeros que muestran cómo en efecto Pau estaba al corriente de las investigaciones ecológicas de Villar al menos desde 1919 (Martí Henneberg, 1984a, pp. 148-150). No obstante, también hay indicios de una relación directa entre Villar y Font bastante temprana. Por ejemplo, a raíz de la nota publicada por Villar en 1915 sobre el nombre vernáculo de una planta encontrada por él en Gredos (Villar, 1915d), Font le comunicó datos adicionales sobre dicha denominación (Villar, 1916a, p. 141). La carta de Villar, comentada más arriba, en la que apoyaba a Font tras su derrota en unas oposiciones a una Cátedra de Botánica Descriptiva en la Universidad de Barcelona, no pudo sino favorecer el acercamiento entre ambos. El hecho de que la carta estuviese dirigida a Josep Puig i Cadafalch, el entonces Presidente de la Mancomunitat de Catalunya, así como la conversión a la fe catalanista que en ella anunciaba Villar, sugieren la existencia de contactos previos para su incorporación a las instituciones científicas catalanas. La carta, traducida al catalán, fue publicada en enero de 1923 en la revista barcelonesa *La Revista* (Estrada, 1981). Fuera como fuese, el conocimiento de que Villar era en aquel momento el investigador mejor preparado en España para estudios de geografía botánica y ecología vegetal, así como posiblemente el hecho de que fuera de origen catalán, animaron a Pius Font i Quer a ofrecerle que se encargase de una nueva Secció de Fitogeografia que se creó en 1923 en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona. El Museu era uno de los resultados más brillantes del proceso de institucionalización científica impulsado por el movimiento político y cultural catalanista y apoyado primero por el Ajuntament de Barcelona y la Diputació de Barcelona, y luego por la Mancomunitat de Catalunya, cuando esta se

constituyó en 1914 como resultado precisamente de las reivindicaciones de autonomía del catalanismo. En este sentido, los centros de investigación catalanes constituían, en el marco general de la institucionalización científica en España, una vía alternativa a los centros radicados en Madrid y organizados en torno a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, dependiente del Gobierno central. Los juegos de intereses y relaciones del mundo académico que habían dificultado en Madrid la integración de un investigador atípico como Villar, no operaban con la misma fuerza en las nacientes, y por ello más abiertas, instituciones catalanas, y ello le proporcionó una oportunidad para su profesionalización.

El nombramiento de Villar como Regent de Fitogeografia del Museu de Ciències Naturals de Barcelona se formalizó en mayo de 1923. Las perspectivas eran prometedoras. El crecimiento que habían experimentado en los últimos años los centros científicos catalanes, y especialmente, en lo que a historia natural se refería, el papel impulsor de Font, tras su incorporación a la Junta de Ciències Naturals de Barcelona en 1916 y su nombramiento como Director del Museu en 1921, auguraban un medio propicio para que Villar desplegase sus intereses científicos con los apoyos institucionales que hasta entonces le habían faltado. Pero, como otras veces, acabó entrando en conflicto. Yo diría que Villar fue en gran medida un inadaptado. No parece desde luego que fuera un buen negociador ni que supiera transigir en la defensa de sus, para él irrenunciables, objetivos científicos. Es así que Villar abandonó su puesto sólo un año después, sin haber llegado a trasladar su residencia a Barcelona, cesando el 9 de mayo de 1924 por decisión de la misma Junta de Ciències Naturals de Barcelona que lo había nombrado. ¿Cuáles fueron las causas concretas de esta ruptura? Según la versión de Villar, que hizo directamente responsable a Font, no se le facilitaron las condiciones para desarrollar su trabajo (Martí Henneberg, 1984a, pp. 150-152, 1985). Josep M. Camarasa hace notar que los problemas materiales que encontró Villar se corresponden con una situación más general de dificultad que sufrió todo lo relacionado con la Junta de Ciències Naturals de Barcelona tras la instauración de la dictadura de Primo de Rivera (Camarasa, 1989b, p. 190). Los cargos y presupuestos de esta Junta quedaron entonces en

una situación de inestabilidad y ello debió de afectar a las condiciones profesionales de Villar. Este, que había permanecido en Madrid a pesar de su nombramiento con la justificación de estar estudiando la vegetación del área central de la Península, se mostró dispuesto a renunciar a su cargo en noviembre de 1923 si no se le prorrogaba su situación. Logró así continuar en Madrid dos meses más, y, tras nueva petición, otros dos meses. Pero, acabado este plazo, y ante su pretensión en mayo de 1924 de seguir trabajando en Madrid, la Junta consideró inaceptable la situación y decidió su cese.

Que Villar estaba profundizando en sus estudios, ya iniciados anteriormente, sobre la vegetación de los alrededores de Madrid, era cierto, como ahora se verá. Mientras tanto, la vinculación al Museu le sirvió para asistir como delegado oficial de este a dos reuniones científicas internacionales que iban a tener gran influencia en su obra. En primer lugar, acudió a la tercera excursión internacional de geografía botánica celebrada en Suiza en el verano de 1923 (Villar, 1926). Esta era la primera reunión internacional de la especialidad tras el paréntesis impuesto por la guerra mundial y Villar, además de conocer la vegetación alpina, tuvo la oportunidad de entrar en contacto con algunos de los más destacados especialistas del momento, entre ellos, Josias Braun-Blanquet, cuya escuela de sociología vegetal pronto iba a ser preponderante en países centroeuropeos y mediterráneos. También como miembro del Museu, Villar se inscribió en el cuarto congreso internacional de la ciencia del suelo, celebrado en Roma en 1924. Aunque en el momento de celebrarse el congreso Villar ya había sido separado de su cargo, no dejó de acudir al mismo, y ello le sirvió igualmente para establecer excelentes relaciones con especialistas de distintos países en un campo al que iba a dedicar una atención creciente desde entonces.

UN HITO FUNDACIONAL DE LA ECOLOGIA EN ESPAÑA

El accidentado paso de Villar por el Museu de Ciències Naturals, si bien se saldó con un nuevo fracaso en cuanto a sus relacio-

nes institucionales, no fue sin embargo baldío. Durante ese tiempo pudo completar los estudios sobre la vegetación de las áreas secas del centro peninsular en los que llevaba tiempo trabajando. En 1925 dio por fin publicidad a sus resultados con un artículo titulado *Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España* (Villar, 1925a), que por muchas razones puede considerarse como un hito inaugural de la ecología vegetal en España. En este trabajo Villar exponía su particular elaboración de las ideas y los métodos ecológicos entonces en circulación en Europa y Estados Unidos y mostraba su aplicación empírica a un estudio concreto sobre la vegetación ibérica. El *Avance* supuso la brusca aparición en el panorama científico español de un nuevo campo disciplinar en un estado de gran madurez teórica, y, a la vez, la demostración de su potencial para su inmediato desarrollo en la práctica. Afloraba el trabajo que Villar había realizado durante al menos un lustro, pero del que sólo tenían conocimiento quienes habían estado en relación directa con él. Su formación como geobotánico, iniciada más de diez años atrás, había ido perfeccionándose hasta alcanzar la seguridad que ahora mostraba. Y el problema que abordaba en su artículo venía ocupándole, como se ha visto, durante una buena parte de ese largo periodo. Se trataba de la interpretación ecológica de las áreas de vegetación abierta características de la Iberia seca, para las que se había hecho común la denominación de estepas, término popularizado entre los naturalistas españoles a partir de los estudios de geografía botánica realizados por Willkomm durante la segunda mitad del siglo anterior. El problema había interesado a Villar desde su particular preocupación por los condicionantes impuestos por el medio físico a la actividad productiva, en este caso agrícola. Y desde ese punto de vista lo trató primero en su ya comentada obra sobre *El valor geográfico de España* (Villar, 1921a), donde avanza su crítica a la interpretación esteparia.

Las actas de la Sección de Madrid de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, en la que Villar participó muy activamente entre 1921 y 1923, muestran su interés central por esta cuestión. En la reunión del 16 de febrero de 1921, y a propósito de una comunicación sobre mariposas "que viven en la Estepa de Madrid", Villar suscita una discusión al criticar la imprecisión del

término estepa, que "se aplica a sitios y fenómenos muy diferentes" (Sección de Madrid, 1921c). Unos meses después, el 21 de diciembre, él mismo pronuncia una conferencia sobre "El problema de las llamadas "Estepas" de España", para más tarde, en la reunión del 10 de octubre de 1922, proponer "una excursión fitogeográfica por la llamada "Estepa Central", comprobatoria de su conferencia" (Sección de Madrid, 1922, 1923a). La excursión se llevó a efecto, y aún insistió Villar sobre el tema en la reunión del 16 de mayo de 1923, informando de sus estudios cerca de Aranjuez, en los que "comprobó, una vez más, que las celebres estepas castellanas no son otra cosa que el producto de la destrucción del monte primitivo" (Sección de Madrid, 1923c). Por esas fechas se produjo la incorporación de Villar al equipo de colaboradores de la enciclopedia Espasa, como "encargado de la parte de Fitogeografía y Ecología" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929). En la amplia sección que preparó sobre la flora y la vegetación ibéricas dentro de la voz "España" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1923, pp. 131-138) dejó también constancia de sus ideas sobre la cubierta vegetal de la Península. Aunque evidentemente este texto apareció de forma anónima dentro del conjunto de la enciclopedia, es fácil confirmar la autoría de Villar por las fotografías que lo ilustran y que coinciden con las que aparecen en otros trabajos publicados con su firma posteriormente. Desde ese momento aparecerán en los sucesivos tomos de la Espasa diversos artículos sobre temas de ecología y edafología, bien a propósito de términos generales, como estepa, serie o suelo, o en voces especializadas introducidas por Villar, como halófilo, hidrofitia o xerofitia, en todos los cuales puede encontrarse buena muestra de sus amplios y actualizados conocimientos en estos campos, siempre reelaborados de acuerdo a una síntesis personal, como fue característico en toda su obra.

Estos son los antecedentes del *Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España*, que apareció finalmente publicado en mayo de 1925. Fue la revista *Ibérica* la elegida para este fin. Aunque no era una publicación especializada en historia natural, sino más bien una revista de divulgación científica y tecnológica, *Ibérica* ofrecía la ventaja de su amplia difusión y la

posibilidad de incluir abundante ilustración gráfica. El *Avance* apareció dividido en varias entregas, debido al corto número de páginas con que contaban los cuadernos de periodicidad semanal de esta revista, que publicaba el Observatorio del Ebro, uno de los centros científicos de los jesuitas. El *Avance* es seguramente el trabajo más conocido de Villar, y en gran parte ello se debe a su contenido polémico, en el que se refutaba la existencia de verdaderas estepas en el centro peninsular y se proponía una explicación alternativa, que interpretaba las áreas de vegetación abierta como resultado de la deforestación históricamente producida por el hombre (Estrada, 1981, Gómez Mendoza, 1992a, pp. 176-178, Sanz Herráiz, 1992b). Villar tuvo un gran acierto al insistir en esta dimensión polémica de sus resultados, ya que lo que necesitaba era obtener la máxima repercusión posible para atraer la atención de la comunidad científica y de las instancias oficiales sobre su proyecto de investigación ecológica. Además, al ser el problema de las estepas relevante para el debate sobre la riqueza o pobreza del territorio hispano, proporcionaba argumentos sobre el interés aplicado de sus investigaciones.

En mi opinión, sin embargo, la importancia fundamental de este artículo reside en que contiene una formulación completa de la teoría y la metodología ecológicas de Villar, las cuales no habían sido expuestas hasta entonces. La clave está en que el *Avance* hace uso de estas teorías y métodos para estudiar empíricamente una vegetación en particular y contradecir la interpretación esteparia anterior. De este modo, el estudio concreto sirve de ejemplo demostrativo del marco teórico general, y, aun mejor, evidencia su superioridad científica al demostrar lo erróneo de las ideas comunmente aceptadas hasta entonces. La parte teórica y la empírica se complementan de forma muy hábil y se refuerzan así mutuamente, de forma que el lector que acepte el marco teórico de Villar convendrá en su refutación de la interpretación esteparia, e, inversamente, quien coincida con esta última reconocerá el valor de su enfoque general. Es el enfoque de una ciencia que "ha desarrollado sus modernos métodos y su actual estado", la "ciencia que hoy preferimos llamar Geobotánica", pero que "en España, donde radican hoy los problemas geobotánicos más interesantes de Europa, no ha logrado aún despertar el interés colec-

tivo" (Villar, 1925a). Su artículo viene a iniciar eficazmente el remedio de esa carencia científica. Pero los "modernos métodos" y el "actual estado" de la geobotánica internacional ofrecían en aquel momento un panorama multiforme en el que convivían diversas escuelas y tendencias. ¿Cuáles eran el enfoque y la metodología adoptados en concreto por Villar? Fundamentalmente se basó en la teoría sucesionista de Clements, de quien tomó también parte de su nomenclatura para describir las agrupaciones vegetales tanto estática como dinámicamente, es decir, en función tanto de su composición y estructura como de su posición relativa dentro de la sucesión de la comunidad vegetal en el tiempo, desde las etapas más primitivas a las más maduras.

Frederic E. Clements fue una de las figuras más influyentes de la ecología de la primera mitad de este siglo, y sin duda la más destacada en lo que se refiere al vigoroso desarrollo que experimentó la ecología vegetal en los Estados Unidos durante ese periodo. Clements influyó por un lado en la creciente cuantitativización del estudio de la vegetación con su insistencia en el empleo de métodos de muestreo estandarizados, pero al mismo tiempo estableció un marco teórico sumamente ambicioso que le valió las críticas de quienes lo consideraban una idealización excesiva de la realidad. Según Clements toda agrupación vegetal debía referirse a un esquema de sucesión en el tiempo, sucesión que, en ausencia de perturbaciones, hace confluir la vegetación de un área biogeográfica dada hacia un solo tipo de formación llamada clímax. Clements concebía la comunidad vegetal como un superorganismo en el sentido más fuerte del concepto. Este tipo de holismo organismicista fue el aspecto de su pensamiento más criticado por sus detractores, pero contribuyó a la vez a formar una visión de conjunto de la ecología como enfoque científico global, aproximando los estudios sobre animales o vegetales, medios terrestres o acuáticos. Fue también un fértil inventor de términos y nomenclaturas, que si en gran parte han caído en el olvido no han dejado de proporcionar palabras como bioma, que, sancionadas por el uso, son hoy parte del acervo conceptual de la ecología.

A Villar debió de atraerle lo sistemático de la obra de Clements y la universalidad de su aplicación, muy afines a sus pro-

pios modos intelectuales. Pero, como siempre, Villar adaptó las ideas de Clements en una síntesis original en la que incluyó elementos de otros autores que le interesaban y aportaciones propias. Todo ello queda claramente expuesto en el *Avance*, que en veintidós densas páginas ofrece el esquema teórico y metodológico adoptado por Villar, su aplicación al estudio de la vegetación de los alrededores de Madrid, y datos complementarios sobre el medio físico, incluyendo el clima, el sustrato y el suelo, en parte obtenidos por él mismo. Como punto de partida teórico fundamental comienza por adscribirse explícitamente a la escuela sucesionista, "llevada en Norte-América a sus últimas consecuencias por Clements", según la cual la vegetación debe entenderse como una sucesión dinámica. Pero acto seguido introduce ya su primera propuesta conceptual propia, referida a un punto tan importante como la unidad de vegetación, para la que empleará el término "*sinecia*", en el que integra los conceptos de formación y asociación superando la parcialidad que entiende tienen estos. Para Villar la sinecia es el fenómeno básico de la vegetación, una unidad compuesta por una reunión de formas vegetales en un lugar, pudiendo entenderse como formación, atendiendo al biotipo dominante, o como asociación, atendiendo a la composición florística. Su segundo concepto básico es el de "*simorfia*", que se refiere al conjunto de elementos del mismo biotipo dentro de cada sinecia. Su clasificación de las simorfias es por tanto al mismo tiempo una clasificación de los biotipos, que modifica respecto a la de Raunkjaer, y comprende "*arboretum*", "*fruticetum*", "*suffruticetum*", "*perennigraminetum*", "*perenniherbetum*", "*biennigraminetum*", "*bienniherbetum*", "*annuigraminetum*" y "*annuiherbetum*".

Resume luego la concepción de Clements de la sucesión vegetal como una serie de comunidades que se van sucediendo desde una fase inicial, que varía según el sustrato de partida, hasta una fase de clímax, que es la misma para toda una región. Aplicando un método expositivo que une lo general y lo particular, del que se servirá a lo largo de todo el artículo, presenta a continuación el "*xero-quercetum*", es decir, los bosques de Quercus adaptados a la sequedad tales como encinares y quejigares, como la clímax del centro peninsular, a la cual "se llega lo mismo en las margas,

en los yesos, o en las calizas, del mioceno, que en las arenas cuaternarias, o en el granito y gneis de la Cordillera Central". Adopta también la terminología de Clements para designar los distintos tipos y estadíos de las series sucesionales, con alguna adición propia, como la distinción del "*proteretum*", como etapa inicial de cada serie, frente al "*hinteretum*", como conjunto de las etapas subsiguientes. Se hace especial hincapié en la diferenciación de la sucesión básica o primaria, que constituye una "*priserie*", respecto a la producida por una destrucción ulterior de la vegetación, que genera una serie secundaria llamada "*subserie*". Este último concepto permite a Villar presentar ya su interpretación geobotánica moderna de la "pretendida estepa", que para él no es sino un conjunto de sinecias subseriales de la clímax forestal.

> "Siempre que nuestro *xero-quercetum* ha sido destruído y luego abandonado, y no ha tenido tiempo de reconstruirse, lo que tenemos delante son *etapas subseriales*. Tales son, por lo menos en la inmensa mayoría de los casos, y refiriéndome sólo al centro de España, la asociación de *Quercus coccifera* (coscojal) en el mioceno, la de *Retama sphœrocarpa*, general en las arenas cuaternarias, y la de *Cistus ladaniferus* (jaral) en las arenas silíceas y en el piso basal de la Cordillera Carpetana; tales son, en las tres áreas geológicas los tomillares (asociación sobre todo de *Thymus zygis*), y, en consecuencia, la mayor parte del territorio confusamente englobado en la denominación de "estepa"."

El cuadro teórico se completa con los conceptos referentes a desviaciones más o menos permanentes de la clímax, las "*subclímax*", bien en condiciones adversas, "*preclímax*", o favorables, "*posclímax*", que sirven para interpretar otros tantos tipos de vegetación del centro peninsular, siendo preclímax las grandes extensiones de vegetación no arbórea debidas a la acción deforestadora humana y mantenidas por las limitaciones climáticas, y posclímax las franjas de vegetación asociadas a las vegas y a su mayor humedad o a modificaciones humanas persistentes, como las formaciones ruderales y los cultivos.

El modelo global de relaciones temporales y espaciales que proporcionaba Clements casaba perfectamente con la mente

lógica y sistemática de Villar. No compartía sin embargo los puntos de vista organismicistas de Clements y prefiere entender provisionalmente la vegetación como el producto sintético de un conjunto de relaciones de las plantas con el medio y entre sí. En esta línea empiricista, alejada de los excesos de la teoría, está su cautelosa opinión de que "más propio que de asociaciones, sería quizás hablar de luchas o competencias". "De sus respectivos medios y condiciones para luchar, resulta el papel a que cada especie queda reducida en cada etapa sinecial de la serie", añade Villar, alinéandose en este punto con las ideas individualistas en ecología vegetal defendidas por Gleason y otros, y mostrando de nuevo el carácter sintético de su pensamiento ecológico, producto de una elaboración personal. En lo metodológico, y consecuentemente con estas opiniones, Villar presta gran atención a la descripción precisa y pormenorizada de las formas concretas de vegetación tal como se encuentran en el campo, optando por una terminología igualmente prolija y detallada, en la que integra elementos propios de las escuelas sociológicas más atentas a la composición florística de la vegetación, como la de Braun-Blanquet. En principio adopta la nomenclatura de Clements para consignar la presencia de cada especie en la sinecia concreta estudiada, pero la amplía y la complica con modificadores según la etapa sucesional a que se refiera, las formas de agregación y la densidad con que se presentan. Para la densidad propone utilizar un índice cualitativo, según una escala y una notación que él mismo ha creado, o uno numérico, como el de Braun-Blanquet y Pavillard.

Como síntesis ofrece un cuadro general de la cubierta vegetal de la región estudiada.

> "Aplicando este método a la vegetación del centro de España (excluídos los enclaves de altitud), distinguiremos en ella los siguientes elementos:
>
> El *xero-quercetum* clímax y sus facies.
>
> Las *etapas* subseriales y sus derivaciones (*fases*).
>
> Las etapas anteclimáticas de las priseries: *lithoseries*, *gypsoseries*, *haloseries*, *hydroseries*.
>
> La *posclímax* de vega.
>
> Las *ecotonías* (o tránsitos y oscilaciones)."

Este cuadro lo completará con un trabajo posterior referido a las áreas de montaña de la misma región, *Una ojeada a la cliserie de la Sierra de Guadarrama* (Villar, 1927), que completa también su marco teórico al discutir los problemas relacionados con la variación altitudinal de la vegetación, no tratados en el *Avance*.

Si en lo teórico Villar ofrece un marco de gran solidez y cierta originalidad, el *Avance* muestra también su competencia como taxónomo y, en general, el rigor y la exhaustividad de sus investigaciones empíricas. En los apartados monográficos del artículo dedicados a la presentación detallada de sus resultados en cada uno de los grandes tipos de vegetación consigna un impresionante caudal de datos, que evidencia el largo trabajo acumulado en sus estudios de campo. La parte florística, enriquecida por múltiples comentarios sobre dudas y novedades taxonómicas que apenas tiene espacio de indicar en notas y aclaraciones telegráficas, abarca tanto las fanerógamas como los grupos criptogámicos, con las dificultades taxonómicas específicas que entrañan. En cuanto a lo más específicamente ecológico, es decir, la estructura de la vegetación y la influencia de los factores del medio, Villar aclara que no dispone de espacio para dar cuenta de sus resultados completos, para los que remite a una ulterior publicación que nunca llegó a aparecer, pero da suficientes ejemplos para apreciar sus métodos de trabajo. Las tablas de inventario de las especies presentes en las agrupaciones vegetales estudiadas se suplen con los ejemplos que proporciona mediante fotografías, indicando en amplios pies de figura las especies y su tipo de ocurrencia de acuerdo a la nomenclatura que ha adoptado. En el texto general comenta algunos refinamientos metodológicos en la descripción de las agrupaciones, tales como la consideración de la constancia y la dominancia de las especies, conceptos que toma en el sentido de Braun-Blanquet y Pavillard, y, lo más importante, el ensayo de métodos cuantitativos. Las mediciones cuantitativas precisas se habían convertido por entonces en norma internacional para los ecologos para estimar la abundancia relativa de las especies. Villar no sólo dice haber comparado varios métodos sino que ha ideado uno, que propone como el más preciso. Es su "método de los elipsoides", consistente en estimar el volumen, en vez de la superficie, ocupado por las plantas calcu-

lándolo a partir de los diámetros horizontales y vertical. En cuanto a los factores del medio, caracteriza con datos climáticos la región central de la Península que está estudiando, y, dentro de esta, considera como factor principal de variación la composición del sustrato, que estudia directamente mediante análisis mineralógicos y químicos, no contentándose con suponerla según los tipos de rocas aparentes. En este punto se anuncia el tipo de interpretación conjunta del suelo y la vegetación, que desarrollará sistemáticamente en trabajos posteriores. Avanza incluso algunos conceptos edafológicos, como su distinción entre suelos "*leptopiésmicos*" y "*picnopiésmicos*", correspondiente de forma aproximada a los conceptos de acidez y basicidad edáficas.

En definitiva, lo que presenta Villar es un detallado estudio de la vegetación de un área representativa del interior peninsular, sus tipos y su dinámica. La cuestión de la propiedad o impropiedad del término estepa, lo que él mismo llama el "problema" no es en realidad esencial. ¿Por qué entonces su énfasis en plantearlo desde ese punto de vista? Porque la refutación de una interpretación preexistente subrayaba eficazmente la novedad del trabajo y la superioridad del método en que se basaba. Con este propósito Villar repasa en la parte introductoria del artículo los antecedentes de la interpretación esteparia, que deforma deliberadamente con objeto de resaltar el contraste entre las ideas de los autores anteriores y su nueva explicación. El núcleo del problema, tal como lo presentaba Villar, era si las llamadas estepas, áreas sin vegetación arbórea, eran en la Península formaciones naturales, como sus homónimas de Europa oriental, o un producto de la acción humana y por tanto formaciones subseriales de una vegetación forestal preexistente. Pero este dilema no estaba en realidad en los autores que le precedieron, puesto que en buena parte escapaba a su marco conceptual, y era la visión dinámica de la vegetación introducida por Villar la que hacía de ello una distinción fundamental.

Tras repasar el origen de la interpretación esteparia debida a Willkomm y luego a Eduardo Reyes Prósper, demuestra su inconsistencia por no tener en cuenta las diferencias de la vegetación abierta del centro peninsular, "*formaciones leñosas con mínimo de lluvia estival*", con las genuinas estepas del sur de

Rusia, "*formaciones herbáceas con máximo pluvial en verano*", y, sobre todo, por ignorar las evidencias de que en su mayor parte se trata de áreas ocupadas históricamente por bosques mediterráneos adaptados a la sequedad, cuya sustitución por matorrales, tomillares y espartales se debe a la acción humana. Willkomm queda en parte disculpado por la insuficiencia de los datos de que dispuso y por ser su trabajo anterior a la geobotánica moderna. Admite además que los enclaves salinos, en los que se fijó sobre todo Willkomm, sí reunen características que podrían calificarse de esteparias, siendo el posterior abuso con que se habían atribuido características salinas y esteparias lo que había desvirtuado la cuestión. En este sentido es mucho más crítico con Reyes, "dentro ya de la etapa moderna de la Geobotánica", cuyo libro sobre las estepas (E. Reyes Prósper, 1915) demuestra que España no se había incorporado a "este movimiento científico", ya que se limita "a una simple lista general de plantas, sin indicación del papel sinecológico de cada cual, ni distinción de estaciones, ni clasificación de asociaciones, ni estudio de la sucesión, ni enfoque de ninguno de los problemas fitosociológicos modernos". La crítica de Villar a Reyes resulta en parte injusta, sobre todo teniendo en cuenta que años atrás había tomado de él algunos de los problemas de geografía botánica que luego iba a desarrollar, cosa que por otra parte reconoce. Es cierto que la interpretación de Reyes de los diferentes tipos de estepas y sus relaciones resulta muy confusa, pero no es menos cierto que en su obra se señala ya la existencia de restos de vegetación arbórea en las estepas y de estepas producidas por la acción del hombre. El mismo Villar resaltaba en su *Archivo Geográfico de la Península Ibérica* las referencias de Reyes a estas cuestiones (Villar, 1916a, p. 134), reproduciendo incluso una fotografía del libro de Reyes donde se ve un resto de pinar en los pelados cerros de Aranjuez, al sur de Madrid. Por contra, Villar resalta ahora las intuiciones certeras que tuvo Odón de Buen al distinguir distintos tipos de vegetación en su trabajo juvenil sobre las áreas llamadas de estepa (Buen y del Cos, 1883). Buen no había seguido trabajando luego en botánica, por lo que no hacía falta marcar diferencias, y además había ayudado a la Sección de Madrid de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, fundada por Villar. Es más, su hijo Rafael de Buen, adscrito al Instituto, le había ayu-

dado en algunos análisis químicos (Villar, 1925a). A Villar le interesaba más contraponer su estudio con el libro de Reyes por ser más próximo en el tiempo y muy conocido. Reyes había muerto unos años antes, con lo que, cuidando de no afrentar su memoria, puesto que le reconoce como maestro, podía criticarle sin entrar en polémicas personales y subrayar las diferencias para mostrar que es él el primer representante de la geobotánica moderna. Algunas de las conclusiones de Reyes eran similares a las suyas, pero lo importante es que Reyes no había aplicado ningún método sistemático al estudio de la vegetación, ni había articulado sus observaciones en ningún esquema teórico general que permitiera entenderlas como casos particulares de las pautas universales de la vegetación y sus cambios. Y eso precisamente, un esquema teórico general de la vegetación y su dinámica como fenómeno natural y una metodología para aplicarlo al estudio concreto, es lo que Villar aportaba.

LA PROBLEMATICA FORMACION DE UNA ESCUELA DE GEOBOTANICA

Dado que Villar pensaba publicar de forma completa sus resultados en un proyectado libro, el significativamente titulado *Avance* tenía como fin primordial llamar la atención sobre su proyecto de investigación, que esperaba sirviese como estímulo para que "no veamos la moderna Geobotánica de la Península hecha por extranjeros como lo fue la antigua" (Villar, 1925a). Por tanto, sus destinatarios no eran sólo los miembros de la comunidad científica sino también todas aquellas entidades que pudieran prestarle apoyo. Cada una de las entregas del artículo contenía, a modo de colofón, la siguiente nota.

> "El autor de estas líneas ruega a toda entidad colectiva o individual, oficial o privada, que se interese por la Geobotánica en España, ponerse en comunicación con él, escribiéndole a esta misma Revista o a Madrid, Lista, 62."

En su última entrega el *Avance* finalizaba con un "Epílogo" dedicado íntegramente a argumentar el interés científico y prác-

tico de la geobotánica, que "además de ser como ciencia especulativa, un alto fin en sí misma, tiene gran trascendencia económica, pues debiera ser la base de toda política agrícola, ganadera y forestal". Y enumera los organismos oficiales en los que pensaba como posibles patrocinadores de su labor científica cuando se queja de que ni "en los centros técnicos de Agricultura y Montes, ni en el Instituto Geográfico, ni en la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones, ni en el Consejo de Instrucción Pública, ni en el Ministerio de este ramo, ni en el de Fomento, hay ningun especialista en esta materia".

Villar ya disponía de algunos contactos y apoyos, como se ha ido viendo, pero en su mayoría eran poco adecuados para conseguir sus fines. En el *Avance* aparecen referencias a la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, algunos de cuyos socios le acompañaron a veces en sus excursiones, como el prehistoriador José Pérez de Barradas. Cita también al botánico Arturo Caballero como compañero de otra excursión, y enumera sus contactos internacionales con especialistas a los que había consultado, como los "eminentes geobotánicos" Schröter, Rikli, Rüber, Braun-Blanquet y Maire, y, para la taxonomía de líquenes, el portugués Gonzalo Sampaio. Pero, en cuanto a los apoyos institucionales, y teniendo en cuenta que el modo conflictivo en que terminó su relación con el Museu de Ciències Naturals le hace omitir toda referencia a este centro, el único que aparece es el de la Estación Agronómica Central, situada en La Moncloa, en Madrid, en cuyos laboratorios dice haber realizado parte de los análisis químicos. Esta conexión con los organismos oficiales de investigación agrícola y forestal, basada en la evidente relación de las investigaciones de Villar con estos campos, se iba a demostrar como la única efectiva para la institucionalización de su proyecto y su profesionalización como investigador, y ello a pesar del fuerte carácter corporativo de estos centros, controlados por los Ingenieros Agrónomos y los Ingenieros de Montes. La reacción entre los naturalistas de carácter académico fue ambivalente, ya que algunos botánicos, sobre todo los más jóvenes, sí se mostraron interesados por las nuevas ideas que aportaba Villar, pero en los sectores más influyentes, aquellos que podrían haber contribuido de forma más efectiva a apoyar su proyecto, no se

aceptaron sus pretensiones de ser el introductor de un nuevo campo científico. Al menos ese fue el sentido de la reseña abiertamente hostil que se publicó en el *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. El autor de la reseña fue el botánico especialista en hongos Romualdo González Fragoso, quien, aun reconociendo el interés del trabajo y el gran acopio de datos en que se basaba, criticó su parcialidad al estar basado según él "casi exclusivamente en las ideas y teorías de Clement[s]", punto que utilizó como eje principal de todo su comentario (G[onzále]z Fragoso, 1925).

> "No somos partidarios de exclusivismos en Botánica, y hay autores de gran autoridad que no siguen totalmente las ideas de Clement[s]. Desde luego diremos que el Sr. H. del Villar ha prescindido en su trabajo de autores como Harshberger, W. Austin Cannon, Livingston y Shreve, cuyas obras hubiese sido útil consultase antes de dar a luz lo que gráficamente llama "Avance". Así podría, con más justicia que ahora lo hace, llamarse el único *geobotánico* de España."

González Fragoso era un destacado representante de la botánica dentro de la Sociedad, en la que, como en otros campos, la presencia más influyente correspondía a investigadores que ocupaban puestos de relieve en las instituciones académicas con sede en Madrid. Muerto Blas Lázaro e Ibiza en 1921, González Fragoso era probablemente el botánico más conspicuo en la vida de la Sociedad, en la que participaba, entre otras cosas, como asiduo redactor de reseñas bibliográficas. Así pues, y, sin descartar la posibilidad de que hubiese rencillas personales previas, la crítica de González Fragoso puede considerarse como un reflejo de la escasa simpatía que despertaba Villar en la Sociedad y como una reacción defensiva de la botánica oficial frente a alguien situado al margen de los círculos académicos que se presentaba como el introductor de un nuevo campo de investigación. La respuesta de Villar fue rápida y contundente. En la sesión de la Sociedad del 4 de noviembre de 1925 Villar asiste y contesta a González Fragoso con una enérgica réplica, que se publica en el *Boletín* (Villar, 1925b). En primer lugar muestra lo gratuito de suponer que por no citar a una serie de geobotánicos desconozca su obra.

"Es cierto que los trabajos de estos autores, especialmente los que se relacionan con el xerofitismo del oeste americano, interesan para la comparación en todo estudio de vegetación xerofítica, como lo es el de nuestra Meseta Sur; pero en el mismo caso se encuentran otros muchos centenares de otros numerosos autores (verbigracia, para el mismo oeste americano, Bentley, Bray, Mac Lane, Kennedy, Doten, Plummer, Hall, Kearney, Piemeisl, Shantz, Pool, Pound, Roscoe, Rixon, etc., etc. ...)", dice Villar, dando una apabullante muestra de su actualizado conocimiento de la bibliografía sobre el tema. Y remacha demostrando su contacto directo con uno de los autores que González Fragoso le había reprochado no tener en cuenta.

> "Pero no solo me son familiares los trabajos de tales geobotánicos, sino que algunos hasta los poseo en mi biblioteca con dedicatoria del autor, y uno de ellos, Harshberger, con quien mantengo frecuente relación (y en prueba de ello presento la última carta que de él he recibido), ha hecho, en una revista de los Estados Unidos, un resumen de ese trabajo mío "sobre la pretendida estepa central", del que parece tener mucho más alto concepto que el Sr. Fragoso."

Aunque advierte que él no se había autodenominado "el único geobotánico de España", como decía González Fragoso, en realidad eso es precisamente lo que trata de demostrar, y así dice que en su artículo no figura "tal expresión, que, aunque fuera exacta, resultaría poco delicada". Finalmente, reivindica la originalidad de su marco teórico, en el que hay "mucho de Clements, bastante de otros autores, y mucho también de original, como fácilmente puede discernir quien esté al tanto de la moderna metodología geobotánica".

A la condición de primer geobotánico o ecólogo vegetal en España, que en justicia le correspondía, y que el *Avance* se había encargado de demostrar a quienes lo hubieran recibido sin prejuicios, Villar estaba añadiendo en esos momentos otro importante capital científico, su interés por la ciencia del suelo, de la que también se le iba a poder considerar introductor en España de sus modernos enfoques y métodos. Villar había participado en la Quatrième Réunion International de Pédologie, cuarto con-

greso internacional que celebraba la ciencia del suelo, convocado en Roma en mayo de 1924. Fue este congreso un hito en la constitución de la disciplina y en su organización internacional, pues en él se fundó la Association Internationale de la Science du Sol (Boulaine, 1989, p. 281). Villar acudió en calidad de delegado del Museu de Ciències Naturals, coincidiendo prácticamente con su destitución de este centro. Tenía en todo caso un previo interés personal por este campo, que consideraba complementario de la geobotánica, y ya había comenzado a realizar análisis de suelos como parte de sus estudios ecológicos, tal como se pone de manifiesto en el *Avance*. Una parte de esos resultados fue de hecho presentada por Villar en el congreso de Roma, donde tomó parte en una comisión dedicada a la fisiología vegetal en relación con la ciencia del suelo. Su comunicación se tituló "Nomenclature des sols au point de vue de la pression osmotique des sucs" (Bech i Borràs, 1985). El congreso dió la oportunidad a Villar, siempre deseoso de fundamentar con el máximo rigor sus investigaciones, de ponerse al día en cuanto a las metodologías más modernas para el estudio básico de los suelos desde el punto de vista fisicoquímico, para lo cual se inscribió también en la comisión dedicada a la química del suelo (Villar, 1926). Los primeros estudios específicos sobre suelos que iba a publicar en los años inmediatamente posteriores se caracterizan precisamente por su marcado enfoque fisicoquímico (Bech i Borràs, 1985).

Vinculado desde entonces a la Association Internationale de la Science du Sol, Villar encontró en este movimiento científico de claro interés aplicado, en el que España no había tenido parte hasta entonces, el argumento más eficaz para recabar apoyo institucional para sus investigaciones, y en los organismos de investigación agronómica y forestal los receptores más adecuados para sus demandas (Villar, 1926).

> "Como miembro del Congreso Internacional Edafológico de Roma, en que se reorganizaron las comisiones permanentes en la forma expuesta, fuí invitado, a comienzos del año pasado, por la Comisión II, a cuya sección me había adherido, a organizar en España la colectividad que hubiera de colaborar en esos trabajos. Como análogos motivos existían para organizar la colaboración en las demás secciones, generalice la gestión. Siendo los cuerpos

de ingenieros agrónomos y de montes las colectividades más íntimamente relacionadas con los problemas del caso, me dirigí simultáneamente a sus asociaciones respectivas, transmitiéndoles la invitación de la entidad internacional. Ambas acogieron la invitación con el mayor interés, y cada cual designó un grupo de ingenieros para que se ocupara del asunto".

Parece que en esta gestión su apoyo más directo fue Guillermo Quintanilla, Director de la Estación Agronómica Central, para quien tiene palabras de especial agradecimiento al recordar tiempo después esta etapa (Villar, 1983, p. 18). El resultado fue la creación en 1925 de una comisión oficial encargada de desarrollar en España las tareas de estudio del suelo, actuando como sección española de la Association Internationale de la Science du Sol. La comisión estaba integrada por dos grupos de miembros designados respectivamente por los Cuerpos de Ingenieros Agrónomos y de Ingenieros de Montes, y, evidentemente, por el propio Villar. Este consiguió que la entidad englobase el conjunto de sus intereses científicos, incorporando también el estudio de la vegetación. Se denominó Comisión de Edafología y Geobotánica y Villar fue nombrado Secretario General y Técnico de la misma. Como miembros de la Comisión figuraban los profesores de la Escuela de Ingenieros Agrónomos Quintanilla, Alcaraz, Díaz Muñoz y Marcilla, y los Ingenieros de Montes Cañedo-Argüelles, Dalda de la Torre, Lillo e Iturralde, este último profesor de la Escuela de Ingenieros de Montes. Por Real Orden emitida en octubre de 1925 se designó al laboratorio de la Estación Agronómica Central y a dos laboratorios del Cuerpo de Ingenieros de Montes para colaborar en las tareas de la Comisión (Villar, 1926). Pero la Comisión no era un centro de investigación como tal, sino más bien una cobertura oficial para la actividad científica personal de Villar, que era su único miembro ejecutivo. El resto desempeñaban otros puestos y figuraban, todo lo más, a efectos de coordinación institucional. La Comisión le servía a la administración española para estar representada en las actividades internacionales relacionadas con el estudio de los suelos, y a Villar para respaldar institucionalmente sus trabajos, que eran lo que justificaba la aportación española.

La coyuntura era nuevamente prometedora y Villar dedicó

un largo artículo a presentar y divulgar los fines de la Comisión. Titulado *La Edafología y la Geobotánica en la vida internacional y en España* (Villar, 1926), en él pasaba revista a la situación internacional de ambas disciplinas, constatando la ausencia casi total de España. La Comisión de Edafología y Geobotánica venía a remediar esta carencia y para lograrlo Villar establecía tres grandes líneas de actuación, primero, la participación "activa y amplia en todos los actos internacionales relativos a Edafología y Geobotánica", segundo, la formación "en España de verdadera escuela de estas actividades", y, finalmente, la "realización del trabajo sistemático". A renglón seguido se constatan las primeras dificultades, derivadas de las limitaciones de la endeble personalidad institucional de la Comisión, que no había podido participar en dos reuniones internacionales porque "no cuenta aún con presupuesto para esta clase de gastos" (Villar, 1926). Aun así, no cabe duda de que se trató de un gran avance para el proyecto científico de Villar, al tiempo que una circunstancia determinante en su decidida derivación hacia la ciencia del suelo, mucho más acusada de lo que seguramente lo hubiera sido en otras circunstancias.

La actividad científica de Villar se volcó en efecto en el estudio del suelo a partir de ese momento, de tal modo que puede considerársele también en este campo introductor de una nueva disciplina en España, para cuya designación en castellano él mismo propuso el neologismo edafología, que ha prevalecido hasta hoy. Como tal pionero, su primera labor fue la de realizar un reconocimiento preliminar y una cartografía general de los suelos de la Península. En este empeño le benefició el impulso que tomaron los organismos de investigación agronómica y forestal que le apoyaban, inmersos desde 1926 en un proceso de crecimiento y de reorganizaciones administrativas. Mantuvo y mejoró igualmente su prestigio científico como representante español de la Association Internationale de la Science du Sol y participante en los proyectos internacionales coordinados por esta. Ello no quiere decir que abandonara sus intereses ecológicos, pero sí que su dedicación al estudio de la vegetación, que le había absorbido en los años anteriores, fue menor. Mantuvo siempre el proyecto de elaborar un estudio global de la vegetación ibérica, pero no lo

llegó a realizar. Entre los trabajos publicados por Villar entre 1925 y el estallido de la guerra Civil son claramente mayoritarios los edafológicos. Tras la guerra, exiliado en el norte de África, siguió también trabajando sobre todo en suelos. Es más, tomada su obra en conjunto, puede decirse que fue en edafología dónde Villar pudo plasmar de forma más completa y efectiva su talento científico. Además de sus contribuciones empíricas al reconocimiento, la cartografía y la descripción de suelos, Villar desarrolló concepciones teóricas propias sobre la genésis y la evolución de los suelos, así como sistemas para su clasificación (Bech i Borràs, 1985).

En octubre de 1926 se creó el Instituto Nacional de Investigaciones y Experiencias Agronómicas y Forestales, reuniendo en él todos los centros de investigación técnica de ambos ramos, incluida la Estación Agronómica Central, en la que al parecer tenían su sede los trabajos de Villar como responsable de la Comisión. La reforma, hecha efectiva por un reglamento de marzo de 1927, significó la estabilidad profesional de Villar, que se incorporó a la plantilla del Instituto con el cargo de Especialista en Geobotánica y Edafología, cargo que mantuvo en posteriores cambios administrativos. A finales de 1928 hubo una separación ministerial de los organismos agrícolas y forestales, quedando Villar en la parte forestal del Instituto. Pudo influir en ello su buena relación con el Ingeniero de Montes Octavio Elorrieta (Villar, 1983, p. 11), responsable de la organización de la investigación forestal en esta época. Con la República, en 1931, se refunde el Instituto con el Laboratorio de la Fauna Forestal, Piscicultura y Ornitología, y se crea así el Instituto Forestal de Investigación, con una Sección de Flora, Suelos y Cultivos Forestales. En agosto de 1932 el centro cambia una vez más de nombre, siendo ahora Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias y queda separada una Sección de Suelos, Edafología y Mapa Edafológico, a la que correspondía el trabajo de Villar.

En el plano internacional, Villar toma parte activa en la comisión de clasificación y cartografía de suelos de la Association Internationale de la Science du Sol, y en una reunión celebrada en Danzig, la actual Gdansk, en mayo de 1929 propone crear una subcomisión específica para los suelos de la región mediterránea.

El congreso internacional de 1930 en Leningrado aprobó oficialmente la nueva Sous-Commission de la Région Méditerranéenne y Villar fue designado para su presidencia. La Sous-Comission le iba a servir muy pronto como baza negociadora de su situación institucional en España.

La reorganización de la investigación forestal llevada a cabo por los primeros gobiernos de la República, y el declive de la influencia de Elorrieta (Gómez Mendoza, 1992a, p. 139) no dejaron bien parado a Villar, que entró en conflicto con el nuevo Director del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, el Ingeniero de Montes José Lillo, que había sido precisamente uno de los miembros de la Comisión de Edafología y Geobotánica. Villar no estuvo de acuerdo con los cambios que al parecer se hicieron a su programa de investigación en suelos, y además consideró inaceptables las reducciones de sueldos impuestas por las nuevas disposiciones gubernamentales, resultado de lo cual presentó la renuncia a su cargo en diciembre de 1932 (Martí Henneberg, 1984a, p. 171). Al tiempo, la República significó la recuperación de la autonomía política para Cataluña y, con ello, nuevos proyectos de instituciones científicas catalanas se pusieron en marcha. En el momento de renunciar a su puesto en Madrid Villar llevaba ya algún tiempo en negociaciones con la Generalitat de Catalunya para, utilizando como plataforma su Sous-Commission de la Région Méditerranéenne, crear un Institut Mediterrani dels Sòls en Barcelona (Martí Henneberg, 1985). En febrero de 1932 la Generalitat aprueba la creación del Institut, con la intervención directa del President Macià (Bech i Borràs, 1985), y en octubre se nombra Director a Villar. Pero la victoria electoral de las derechas en las elecciones de noviembre de 1933, con los problemas que ello supuso para el autogobierno catalán, y sobre todo la muerte de Macià en diciembre de ese año, suponen un grave freno al desarrollo del aún incipiente centro, y Villar lo abandona en 1934.

El caso de Villar confirma una de las constantes de la historia de la ciencia en la España contemporánea, las especiales dificultades que han existido para consolidar cualquier desarrollo científico a consecuencia de la excesiva dependencia de una situación política cambiante. Y aun así, estos años son los de más conti-

nuada y estable dedicación profesional de Villar, siempre con la edafología como el campo más efectivo para la consecución de apoyos oficiales. Son también los años en que su anterior trabajo pionero en ecología vegetal es tomado como referencia por otros investigadores españoles, dando lugar al atípico inicio de una escuela de esta especialidad en España. Atípico porque se produce cuando su teórico maestro estaba más volcado hacia la edafología, y porque, carente de un puesto académico desde el que ejercer de modo efectivo el liderazgo de una tal escuela, su influencia fue siempre indirecta. Un factor contribuye sin embargo a favorecer poderosamente la difusión de su labor pionera en ecología, la publicación de su tratado *Geobotánica* (Huguet del Villar, 1929), obra fundamental que sintetiza sus ideas en este campo y que por su carácter sistemático era una excelente introducción teórica y metodológica para los neófitos. Si el *Avance* de 1925 constituyó una magnífica presentación, la *Geobotánica* era una guía perfecta, metódicamente desarrollada, para que jóvenes naturalistas con inquietudes modernizadoras siguieran el camino de Villar, aunque él por su parte apenas publicara en esos años más que un par de trabajos de contenido ecológico (Villar, 1926, 1927).

Ya desde la publicación de *El valor geográfico de España* (Villar, 1921a) habían tenido repercusión entre algunos botánicos los contenidos ecológicos que Villar comenzaba a manejar, especialmente el adelanto de sus críticas a la interpretación esteparia. Es el caso de Benito Fernández Riofrío, que, a partir de esa fuente, revisa el carácter de estepa que se había atribuido a la vegetación de una comarca leridana del valle del Ebro en las obras de Willkomm y Reyes (Fernández Riofrío, 1925). Este temprano acercamiento a los puntos de vista de Villar se manifiesta en citas expresas a su libro y en opiniones tales como la que Fernández Riofrío vierte sobre la definición de Willkomm de las estepas, cuyos "caracteres ecológicos no fueron precisados claramente por dicho autor", o la de que los trabajos sobre la flora ibérica debieran incluir "aquellos datos precisos para su futura aplicación a los estudios sinecológicos". Se reconoce la fraseología de Villar, pero, a falta de la exposición mucho más detallada que este iba a ofrecer poco después en el *Avance*

(Villar, 1925a), la asimilación de los enfoques y métodos ecológicos por parte de Fernández Riofrío se revela sumamente superficial. Tras ofrecer un análisis de tierras y una tabla con algunos datos climáticos del área que había estudiado, Benito Fernández Riofrío concluye rápidamente que hay "factores ecológicos capaces de determinar la vegetación halófila dominante en la región" y que por tanto se puede considerar "una formación esteparia típica". Profesor Ayudante en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, Fernández Riofrío había sido ayudante de Arturo Caballero mientras este estuvo en aquella universidad. Diversos indicios apuntan hacia Caballero como otro vector importante en la relación de Villar con la reducida pero reconocible comunidad de botánicos españoles de la época.

Colaborador de Villar en alguna de sus excursiones de principios de la década de 1920, Arturo Caballero es una figura peculiar en la botánica de la época, relativamente equidistante de los grupos madrileños y catalanes. Se formó en el Jardín Botánico de Madrid, donde trabajó inicialmente, para ocupar luego la Cátedra de Fitografía y Geografía Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona durante un periodo clave en las actividades de la Junta de Ciències Naturals de Barcelona, en la que participó (A. de Bolós, 1951). En 1922 volvió a Madrid para ocupar idéntica Cátedra, sucediendo a Eduardo Reyes Prósper, que había muerto el año anterior. Fue entonces cuando probablemente entró en contacto con Villar, y se detecta en esos años un aumento del interés de Caballero por la geobotánica. Este interés desembocará años después en la realización de actividades tales como los cursos de posgrado de "Geobotánica" que inició Caballero en 1933 (Bellot Rodríguez, 1967), y sus propias investigaciones ecológicas sobre la vegetación de la serranía de Cuenca en 1933 (Albo, 1933), o del territorio norteafricano de Ifni (Caballero y Segarés, 1935b), estas últimas con motivo de la expedición organizada por el gobierno republicano tras la ocupación de 1934. Caballero orientará también a alguno de sus discípulos hacia la especialización en este campo, señaladamente a José González Albo, quien, al poco de acabar su licenciatura, público un estudio ecológico sobre un pinar, realizado durante un curso del Museo Nacional de Ciencias Naturales en la Esta-

ción Biológica de Marín, en la provincia de Pontevedra (Albo, 1933). En este trabajo González Albo se interesa sobre todo por la estructura de estratos de la comunidad forestal, a cuya descripción aplica métodos cuantitativos. Dice haber aprendido estos métodos con Caballero, pero es obvia la influencia indirecta de Villar. Hay que tener en cuenta que por esas fechas ya se había publicado la *Geobotánica* (Huguet del Villar, 1929), guía teórica y metodológica idónea para la formación de nuevos investigadores. También había aparecido un libro de similar significado en cuanto su papel introductor de la edafología, *El suelo* (Villar, 1931), del que se iban a servir los botánicos españoles con inquietudes ecológicas. El mismo González Albo incluye en su trabajo un perfil del suelo del pinar que estudia. Afirma además explícitamente que adopta la nomenclatura de Villar y que ha sometido el borrador de su artículo a su consideración, "como autoridad en esta materia". El continuado interés de este jóven botánico por la ecología se verá de nuevo al tratar de la introducción en España de la escuela de Braun-Blanquet.

Pero la influencia más efectiva de Villar iba a tener lugar en Barcelona a través de la escuela de Pius Font i Quer, a pesar de los malos términos en que había quedado la relación personal entre ambos científicos desde la fallida integración de Villar en el Museu de Ciències Naturals. Font nunca retomó una colaboración directa con Villar, pero mantuvo el interés por su obra. Por otra parte, Carlos Pau, estrecho colaborador de Font desde su posición independiente, siguió teniendo una buena relación científica con Villar, con el que publicó incluso algún trabajo conjunto de índole taxonómica (Pau y Huguet-del-Villar, 1927). Fue un discípulo directo de Font, muy relacionado también con Pau, quien mejor asimiló y más ampliamente desarrolló las ideas ecológicas de Villar. Se trata de José Cuatrecasas, quien, desde la relevante posición institucional que pronto iba a alcanzar en la comunidad científica, será también el promotor más eficaz de la formación de esa escuela de geobotánica a la que Villar no podía contribuir sino indirectamente. Cuatrecasas se interesó por la obra de Villar a raíz de la publicación del *Avance* en 1925, en el momento en que se encontraba realizando su tesis doctoral sobre la flora de una serranía andaluza. Impresionado por el nuevo campo científi-

fico que se abría en el artículo de Villar, decidió incluir un estudio ecológico de las agrupaciones vegetales en su investigación. Inició así una relación científica con Villar que pronto se iba a convertir en personal, hecho importante en cuanto a los posteriores apoyos que Cuatrecasas pudo prestar al que había sido en cierto modo su maestro. Interesado posteriormente en la flora tropical, Cuatrecasas aplicó las concepciones ecológicas de Villar al estudio de la vegetación en Colombia, y desarrolló ideas originales en este campo. Favoreció además que jóvenes botánicos se formasen en geobotánica y contribuyó decisivamente al breve pero intenso contacto que se produjo en los años inmediatamente anteriores a 1936 con el grupo de Braun-Blanquet en Montpellier, episodio que culmina la incipente y finalmente frustrada formación de una primera escuela española de ecología vegetal. Todo ello representa una contribución específica a la introducción de la ecología en España que habrá de verse en detalle más adelante. Baste de momento este resumen para mostrar cómo el papel de Cuatrecasas complementa el de Villar y amplía el radio de acción de su influencia a otros botánicos.

Así ocurre con la relación de Cuatrecasas y el farmaceútico malagueño Modesto Laza, quien inicia investigaciones geobotánicas en la década de 1930, afirmando seguir "la escuela de Huguet del Villar y Cuatrecasas", (Laza Palacios, 1936a). Aunque sólo tiene tiempo de publicar dos trabajos antes de la guerra, dedicados a comunidades forestales de la provincia de Málaga (Laza Palacios, 1936a, 1936b), Laza confirma plenamente este influjo al usar la metodología y la nomenclatura de Villar en los inventarios y al acompañar estos de algunos análisis de suelos hechos también según sus métodos, descritos en *El suelo* (Villar, 1931). Laza se había puesto en contacto con Cuatrecasas, con quien realizó una excursión conjunta con motivo de la estancia de este en Málaga en abril de 1935. Sus resultados aparecieron publicados en septiembre de 1936 (Cuatrecasas y Laza, 1936), con la guerra ya empezada, por lo que puede considerarse el último trabajo de la etapa pionera de la ecología vegetal en España.

Desde los campos agronómico y forestal surge también paralelamente a finales de la década de 1920 el interés por los puntos

de vista ecológicos. En ellos la obra de Villar tiene una repercusión indirecta, puesto que no siguen sus conceptos y métodos, pero sin duda efectiva, en cuanto contribuye a crear un clima de creciente atención por este campo. Es el caso del biólogo Luis Crespí y del Ingeniero de Montes Luis Ceballos.

Luis Crespí, Licenciado en Ciencias Naturales y profesor de enseñanza secundaria durante la mayor parte de su carrera previa a la guerra (Crespí y González Bueno, 1991), se interesó inicialmente por cuestiones agrícolas y de fisiología vegetal que le aproximaron a la ecología vegetal en su vertiente aplicada. Crespí trabajó activamente en el entorno de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, de la que obtuvo pensiones para estudiar en el extranjero fisiología vegetal, en 1917, y liquenología, en 1924. En 1918 se incorporó como Catedrático de Elementos de Historia Natural al Instituto-Escuela, recién creado en Madrid por la Junta, del que luego sería Catedrático de Agricultura. En 1927 fue comisionado también por la Junta para dirigir una expedición de estudios naturalistas y folcloristas en las sierras gallegas de los Ancares y de Invernadeiro. Publicó dos pequeños trabajos basados en las observaciones realizadas en este viaje sobre la vegetación y la agricultura gallegas (Crespí Jaume, 1929, Crespí e Iglesias, 1929). En estos trabajos, aun siendo puramente descriptivos, se muestra una clara orientación ecológica. A otro integrante de la expedición, José Rodríguez Bouzo, se debe un tercer trabajo de similares características (Rodríguez Bouzo, 1929). Además, a aquel viaje por Galicia se unió el famoso agrónomo ruso Nicolai Ivanov Vavilov, que estaba realizando un viaje de estudio por España (Comisión de Estudios en Galicia, 1928). Este contacto influyó en Crespí, que se interesó desde entonces por la genética y el origen geográfico de las plantas cultivadas, siguiendo a Vavilov (Crespí Jaume, 1935). Poco más puede anotarse en el currículo ecológico de Crespí, y aun en su actividad investigadora en general, en la que sólo hay que añadir algunos trabajos sobre líquenes. Sin embargo, sus buenas relaciones con la Junta hicieron que en 1933 fuera nombrado nada menos que Jefe de un Laboratorio de Ecología, creado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Se diría que la creación de este Laboratorio de Ecología estuvo motivada más por la voluntad de dar un soporte institucional a Crespí que por un interés específico por la ecología en el Museo. Así lo sugiere la documentación que se conserva sobre este asunto, en la que se trasluce como causa inmediata el deseo de aprovechar para Crespí la plaza vacante dejada por la muerte de José Madrid Moreno, que era Jefe del Laboratorio de Anatomía Microscópica. El Museo propone a la Junta en un escrito fechado el 25 de febrero de 1933 "que el referido Laboratorio se dedique en lo sucesivo al estudio de las relaciones de los seres vivos animales y vegetales con el medio en que habitan, cuestiones a las que hoy se concede gran importancia, titulándose Laboratorio de Ecología, y que se nombre Jefe del mismo a D. Luis Crespí y Jaume, catedrático de Agricultura del Instituto-Escuela, que tiene demostrada su competencia en estas materias y cuyos méritos se acompañan en hoja aparte" (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1933). Crespí no llegó a desarrollar en tal Laboratorio una labor importante, a juzgar por la ausencia de trabajos publicados. Merece la pena anotar en todo caso el significado institucional en la historia inicial de la ecología en España de este departamento, primero que utiliza formalmente ese nombre, y el hecho de que ninguno de los verdaderos introductores de enfoques ecológicos estuviera implicado en él, un dato más del carácter anómalo y marginal que tuvo tal proceso de introducción.

Entre los Ingenieros de Montes, y a pesar del contacto directo que tuvo Villar durante los años que permaneció en el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, el interés por la ecología vegetal surgió y se desarrolló de forma en gran parte independiente respecto a su obra. Pero sí hay cierta influencia de esta sobre quienes, atendiendo a las sugerencias hechas años atrás por Castellarnau cuando reclamaba un enfoque más naturalista y ecológico para la base científica de los Ingenieros de Montes (Castellarnau, 1885), recuperaron la tradición de la botánica forestal cultivada brillantemente por Máximo Laguna en el siglo anterior. En pleno siglo XX, los objetivos eran lógicamente distintos, entre otras cosas, más ecológicos. Se trataba de hacer una geobotánica forestal con una concepción moderna. Su principal impulsor fue Luis Ceballos, quien desarrolló desde 1928 los estu-

dios sobre flora y vegetación del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. De estos dirá un Castellarnau ya anciano que son propios de aquellos naturalistas que no "se limitan a "clasificar especies", sino que perciben en la vegetación los latidos de vida que en todos momentos la anima y la transforma", puesto que para estudiar "una asociación vegetal es preciso no perder de vista su historia" y "no olvidar su ecología" (Castellarnau, 1933). Colabora con Ceballos el también Ingeniero Manuel Martín Bolaños. Juntos publican unas primeras notas sobre los pinsapares andaluces y norteafricanos (Ceballos y Martín Bolaños, 1928a, 1928b, 1928c) e inician el ambicioso plan del Instituto de cartografiar la vegetación forestal de toda España por provincias. La primera provincia estudiada fue la de Cádiz. Tras adelantar algunos aspectos parciales (L. Ceballos, 1929, Ceballos y Martín Bolaños, 1929, 1930b), se publica la monografía correspondiente, el *Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz* (Ceballos y Martín Bolaños, 1930a), acompañada de un mapa de escala 1:100,000. El contenido de este grueso volumen, lujosamente editado, es aún fundamentalmente descriptivo, y los inventarios de las "asociaciones" forestales se limitan a otras tantas listas florísticas. De hecho, una parte importante de la monografía corresponde al catálogo florístico, aunque cada especie recibe algún comentario ecológico. En un detallado corte altitudinal Ceballos y Martín Bolaños sintetizan su análisis de las diferentes asociaciones forestales y de la distribución de estas en función de los factores del medio físico.

La segunda monografía, dedicada a la provincia de Málaga, tardará tres años en aparecer, y muestra claramente la maduración de los enfoques y métodos ecológicos de Ceballos en ese tiempo. Su colaborador es esta vez Carlos Vicioso, Doctor en Ciencias y Ayudante de Montes, con el que publica una primera nota de novedades florísticas y luego la monografía completa, titulada *Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga* (Ceballos y Vicioso, 1932, 1933). Utilizan la clasificación de regiones botánicas del francés Louis Emberger, de tipo climático y diseñada específicamente para el Mediterráneo. Se ha considerado esta obra como la "culminación" de la geobotánica forestal en la España anterior a la guerra, por ser la pri-

mera centrada en el "estudio fitosociológico" (Gómez Mendoza, 1992a, p. 179). En realidad la parte fitosociológica no es cualitativamente distinta de lo ya realizado en la monografía sobre Cádiz, ya que siguen siendo inventarios puramente florísticos, pero sí es cierto que esta obra supone una mayor profundización ecológica, tal como señaló Cuatrecasas en su momento (Cuatrecasas, 1934c). El perfil altitudinal se remplaza aquí por un esquema más abstracto en el que se relacionan de modo sistemático altitudes, pisos de vegetación y asociaciones concretas para cada uno de los diferentes sustratos presentes en el área, siendo el primero de este tipo elaborado en España. Aunque no sigue la metodología de Villar, sí muestra un conocimiento de su obra a propósito de cuestiones concretas (Ceballos y Vicioso, 1933, pp. 46 y 47). Las diferencias metodológicas y de enfoque entre Ceballos y Villar las pone de manifiesto un observador privilegiado como Cuatrecasas, que, dentro de un tono elogioso para con lo que considera una contribución importante a la difusión de la geobotánica en España, no deja de criticar la clasificación de Emberger, "que no es realmente botánica", y el mapa de pisos de vegetación, que "es más bien una carta meteorológica de la región" (Cuatrecasas, 1934c). O sea, Ceballos parte de una clasificación de tipos de clima a la que hace corresponder apriorísticamente distintos tipos de vegetación, en vez de deducir estos del estudio empírico de su distribución, como propugnaba Villar.

No fue sin embargo la diferencia de criterios ecológicos lo que motivó el que surgiera por entonces una polémica entre Ceballos y Villar. La disputa se produjo más bien en el campo de la edafología, defendido por Villar como su ámbito profesional. Por ello no considero que esta polémica desmienta el proceso descrito hasta aquí de interacción positiva y complementaria de distintos grupos en torno a la ecología vegetal. El conflicto surge a raíz de una nota acerca de unos pinares de Pinus pinaster sobre sustratos calizos, inhabituales para esta especie, encontrados por Ceballos en su prospección de la provincia de Málaga (L. Ceballos, 1933b). Como comprobación aporta un análisis edafológico hecho en la Sección de Suelos del Instituto. Villar censuró la forma en que Ceballos empleaba los datos edafológicos, sin determinar el tipo sistemático de suelo ni el horizonte al que per-

tenecían, y por tanto sin distinguir si se referían al verdadero suelo o al sustrato rocoso (Villar, 1933). Dirigió su crítica en forma de artículo a la misma revista que había publicado el trabajo de Ceballos, el *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*. Villar insistía en la necesidad de que los suelos se estudiaran por especialistas y según métodos normalizados internacionalmente. Ceballos se defendió alegando que no pretendió hacer un verdadero estudio edafológico y que sólo incluyó tales datos como información complementaria (L. Ceballos, 1933a, Ceballos y Vicioso, 1933, p. 70). Desde entonces se abstuvo de incluir análisis o comentarios edafológicos en los trabajos sobre cuestiones de ecología y biogeografía forestal que publicó posteriormente (L. Ceballos, 1934, 1935). Hay que tener en cuenta que la crítica se refería a un análisis hecho en la Sección de Suelos del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias poco después de que Villar la hubiera abandonado, por desavenencias con la dirección. Lo que hacía era por tanto defender la preeminencia de su programa de investigación y de su propia posición en la edafología. Villar no podía, ni seguramente pretendía, controlar directamente el desarrollo de esta disciplina. Pero, como representante autorizado de los programas edafológicos internacionales en España, defendía los métodos y criterios adoptados internacionalmente como una referencia imprescindible para homologar la calidad de los estudios de suelos. Por el contrario, en ecología vegetal, un campo en el que las diversas escuelas y métodos impedían una coordinación internacional comparable, y en el que no había logrado profesionalizarse, Villar prefirió adoptar una metodología ecléctica y en gran parte propia, y no pretendió exclusividad alguna ni imponerla a otros investigadores interesados por la geobotánica en España.

La relación de naturalistas que aplicaron enfoques ecológicos a estudios botánicos no quedaría completa sin citar a Faustino Miranda, aunque su relación con los grupos vistos hasta aquí fue muy parcial, por dedicarse a las algas marinas. Si la ficología o estudio de las algas se vincula en primer lugar con la biología marina, las investigaciones de Miranda, centradas en las algas fijadas al sustrato de la zona litoral, tienen puntos de contacto con el trabajo de los geobotánicos, mayoritariamente dedicados

al medio terrestre. Miranda se había iniciado en la botánica como taxónomo de algas, pero sus trabajos, que realiza con apoyo de la Junta, rápidamente integran los problemas ecológicos de la composición y la distribución de las comunidades algales litorales (Miranda, 1929, 1931, 1934, 1936). Cabe suponer una posible influencia de Caballero en este sentido, ya que Miranda estuvo becado en el Laboratorio de Fitografía del Jardín Botánico de Madrid, dirigido por Caballero, desde 1928 a 1932 (Miranda González, 1932). En el verano de 1931 se trasladó a Francia para ampliar su formación algológica con una pensión de la Junta.

En resumen, el clima de moderado interés por la ecología vegetal favorecido directamente por la aparición de las obras de Villar, dentro de un contexto de creciente notoriedad internacional de este tipo de estudios, da lugar en los años inmediatamente anteriores a 1936 a la existencia de un grupo de investigadores en geobotánica, reducido pero reconocible en la comunidad científica española del momento. No era un grupo homogéneo, ni podía caracterizarse con propiedad como escuela, pero ciertos rasgos comunes y algunas relaciones mutuas autorizan a considerar como parte de un proceso conjunto a los varios núcleos y personas que lo integran. Hacia ese carácter conjunto apunta la existencia de reseñas cruzadas entre los investigadores implicados. Así, Fernández Riofrío reseña la *Geobotánica* de Villar y el trabajo sobre Ifni de Caballero (Fernández Riofrío, 1929, 1936), Crespí reseña un trabajo de Cuatrecasas sobre Andalucía y el de Ceballos y Martín Bolaños sobre Cádiz (Crespí, 1930, 1931), Cuatrecasas reseña la monografía sobre Málaga de Ceballos y Vicioso (Cuatrecasas, 1934c), y Caballero reseña un trabajo de Cuatrecasas sobre Colombia (Caballero, 1935a). El tratamiento por lo general extenso y elogioso de estas reseñas indica un interés recíproco y un clima más cooperativo que competitivo, lo cual se puede relacionar nuevamente con la falta de profesionalización de los estudios ecológicos, ya que tampoco estos autores dependían en realidad de un puesto profesional específicamente ligado a la geobotánica.

Las diferentes relaciones entre el grupo de geobotánicos españoles quedan en todo caso desarticuladas por la guerra de

1936 a 1939. En particular, Villar, que seguía siendo su figura central, queda en una situación muy comprometida. Nuevamente huérfano de todo apoyo institucional, tras fracasar el proyecto del Institut Mediterrani dels Sòls en Cataluña, disponía como única cobertura de su Sous-Commission de la Région Méditerranéenne, mediante la cual había tratado de obtener nuevos apoyos. Mientras tanto, había comenzado a preparar privadamente una monografía y un mapa de los suelos de la península Ibérica, que eran el resultado de toda su labor edafológica en los años anteriores. Mediante su publicación, en edición bilingüe en español e inglés, pensaba obtener recursos económicos para continuar su labor. La guerra vino a dificultar extraordinariamente la viabilidad de este ya de por sí complicado proyecto. Sólo gracias al constante apoyo prestado por su colega y amigo Cuatrecasas durante esos años pudo mantener, en la medida que las circunstancias lo permitían, una cierta actividad científica. Cuatrecasas logró apoyó oficial para que Villar publicara su fundamental obra sobre los suelos de la Península, que se editó en Londres durante la guerra (Villar, 1937, 1938). Además, para resolver su situación personal, consiguió que la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas nombrase a Villar, a título honorífico, Profesor Agregado en el Jardín Botánico de Madrid, donde debía encargarse de la "elaboración de su geobotánica ibérica y la monografía de Fagáceas", con una retribución de 6000 pesetas anuales ([Cuatrecasas], 1938a). No deja de resultar irónico este nombramiento, que vinculaba por fin la obra ecológica de Villar a la Junta, en las excepcionales circunstancias del momento en que se produjo, mayo de 1938. En todo caso, Villar no tomó siquiera posesión. Desde mediados de 1937 se encontraba en el norte de África, donde había hallado acogida en diversos centros científicos con los que su labor como edafólogo le había puesto en contacto y en los que su reputación científica le había valido apoyos para seguir trabajando. Aunque trató de regresar a España, las enormes dificultades del momento hicieron de su estancia en el norte de África, en principio transitoria, un destino definitivo.

Primero en Argelia y luego en Marruecos Villar continuó sus investigaciones, fundamentalmente edafológicas, pero también

botánicas y geobotánicas. Aunque después de la guerra hizo gestiones para volver a España, contando con apoyos personales de Elorrieta y Caballero y llegando a efectuar varios viajes, no pudo realizar sus deseos, a los que una vez más les faltó la acogida favorable de las autoridades políticas y académicas. Antes había hecho alguna gestión con Cuatrecasas para trasladarse con él a Colombia (Cuatrecasas, 1939), a donde este se había exiliado. Jordi Martí ha reconstruido en su biografía de Villar esta etapa de guerra y forzado exilio en el norte de África a partir de una significativa documentación inédita (Martí Henneberg, 1984a), entre la que se incluye una obra edafológica escrita por Villar hacia el final de su vida y sólo recientemente publicada (Villar, 1983). Emilio Huguet del Villar murió en Rabat el 21 de enero de 1951, a la edad de 79 años.

GEOBOTANICA, SINTESIS E INNOVACION EN LA OBRA DE VILLAR

La capacidad sintética es probablemente el rasgo más característico y a la vez la mejor cualidad de la obra científica de Villar. Síntesis tanto en la forma como en el contenido. Villar la aplicó a la asimilación y la reordenación metódica de las teorías y conocimientos de los campos en que trabajó, pero también a su propia producción científica original. Eligió disciplinas sintéticas en su propia naturaleza, como la geografía, la ecología y la edafología, y las cultivó ahondando precisamente en ese carácter sintético como orientación fundamental. Compaginando casi siempre la investigación empírica con la teórica, Villar elaboró marcos teóricos propios con afán de universalidad. Podía así encuadrar sus investigaciones concretas en objetivos científicos más generales. Además procuraba siempre trabajar con sus resultados en sucesivos niveles de integración. Su epistemología, positivista y empiricista, propugnaba un proceder inductivo, yendo de los hechos concretos comprobados a la formulación de explicaciones generales. Sin embargo, muchas veces han sido sus construcciones teóricas previas lo que ha quedado como el núcleo más importante de su aportación, pues en su complicada carrera científica

no desarrolló más que una parte de los ambiciosos programas de investigación que inicialmente se trazó.

Sus construcciones teóricas estaban concebidas como marcos conceptuales y metodológicos que contribuyeran a clarificar objetivos y problemas, y se caracterizaban por su rigor lógico y su afán de universalidad y sistematicidad. Ese mismo afán hacía que no estuvieran exentas a veces de un cierto exceso de formalismo y de algunas argumentaciones forzadas. Su preocupación por la precisión conceptual y nomenclatural y por la simetría lógica de sus edificios teóricos le llevó, siempre que lo creyó necesario, a proponer clasificaciones y conceptos nuevos, o a refundir o redefinir los previamente existentes. Aplicó igualmente un exquisito rigor etimológico y sistemático en su constante innovación terminológica, de la que el vocablo edafología ha quedado como el más conocido ejemplo y de la que él mismo dijo, en un tono algo exagerado, que había "enriquecido el castellano con centenares de palabras, la inmensa mayoría científicas, todas en forma rigurosamente castiza, que no figuraban en los diccionarios, y sin las cuales es imposible tratar al día muchas cuestiones científicas" (Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929).

Todo ello puede aplicarse a la obra ecológica de Villar, y en especial a su aportación fundamental en este sentido, su libro *Geobotánica* (Huguet del Villar, 1929). Esta obra representa una síntesis teórica que ha suscitado juicios tales como el de que Villar es el autor de la única "apreciable aportación teórica" de la "Botánica española" en el primer tercio de este siglo (Bellot Rodríguez, 1967, pp. 59-61), o que es "l'únic autor català a qui es deu una elaboració teòrica en el camp de l'estudi de la vegetació" (Camarasa, 1984). *Geobotánica* apareció como un número doble de la Colección Labor en 1929, pero parece que fue elaborado algo antes (Martí Henneberg, 1984a, p. 138), aunque el hecho de que incluya varias referencias a publicaciones y congresos de 1927, e incluso a la tesis doctoral de Cuatrecasas de 1928, indica que la redacción definitiva no debió de estar ultimada hasta poco antes de su publicación. En todo caso es fácil advertir que el núcleo teórico y metodológico fundamental se corresponde con lo ya adelantado en el *Avance* y en su complemento *Una ojeada a la cliserie de la Sierra del Guadarrama* (Villar,

1925a, 1927). Por tanto, es en los años en torno a 1925 cuando Villar realiza la parte más importante de su elaboración teórica en ecología vegetal. Posteriormente, será la edafología el campo que absorba la mayor parte de su esfuerzo en ese sentido. El *Avance* y la *Geobotánica* se complementan mutuamente, y esta viene a cubrir las expectativas generadas por aquel. Si allí Villar resumía en pocas líneas un marco teórico para poder presentar sus resultados concretos sobre la vegetación del centro peninsular, aquí los datos sobre la vegetación de la falsa estepa y su interpretación dinámica le sirven como ejemplos y casos prácticos que va desgranando a lo largo de un libro consagrado fundamentalmente a una exposición teórica y metodológica.

La *Geobotánica* es, en efecto, un tratado. A pesar de su inclusión en una colección de tipo divulgativo se trata de un libro de marcado carácter técnico, concebido para un público especializado. No obstante, y debido a la novedad que tenía la materia en España, el libro no da casi nada por sabido y se esfuerza en partir siempre de los conceptos más básicos, lo que unido a la precisión de su redacción lo convierte también en una obra de alta divulgación, asequible para un público culto relativamente amplio. Además de los ejemplos que van siendo citados en el texto, Villar recurre nuevamente a la ilustración fotográfica para hacer más inmediata la comprensión de sus explicaciones. Un apéndice de 60 láminas fotográficas cumple esta función, y también aquí son sus propias investigaciones las que le sirven para proveer la mayor parte de los ejemplos. Aparecen así los lugares de la Península donde había realizado reconocimientos geobotánicos, algunos inéditos, pues aunque abundan los ejemplos de la submeseta Sur y de las sierras de Gredos y Guadarrama aparecen también fotografías de las provincias de Palencia, Málaga, Granada y Valencia, y de los alrededores de Segorbe, localidad castellonense a la que seguramente acudió en visita a Carlos Pau. Los textos que explican las láminas son a menudo lo suficientemente detallados como para constituir pequeños estudios de la vegetación que describen.

Villar se esforzó por compilar el conjunto de las tendencias desarrolladas hasta entonces en la ecología vegetal. Su notable puesta al día en este sentido puede comprobarse en la extensa

bibliografía de referencia que incluye. En nuestros días la perspectiva histórica ha puesto de manifiesto la modernidad de los contenidos de la *Geobotánica*, de la que se ha afirmado que "en conjunt, el llibre estava a l'altura de les obres estrangeres més importants de l'època" (Estrada, 1981), y que es "indispensable per a seguir els antecedents de la geografia botànica fins al primer quart de nostre segle" (Camarasa, 1984). En efecto, lo más importante y avanzado de la geobotánica del momento se sintetiza en un texto coherente y, sobre todo, presentado de acuerdo a un esquema unificador propio. Las propuestas de diferentes autores van apareciendo al hilo de un marco general concebido por Villar. En unas ocasiones se señala una doctrina como la más adecuada o plausible en su tratamiento de un determinado problema, en otras se advierten inconsistencias o ideas ya superadas, y no pocas veces se modifican y refunden propuestas de otros autores para integrarlas en el esquema general del libro. Las fuentes, eso sí, son citadas en cada caso, por lo que es casi siempre sencillo discernir la aportación original de la elaboración debida a Villar. La *Geobotánica* permite apreciar esa aportación teórica específica de Villar mucho mejor que el *Avance*, donde por economía de expresión se daba la doctrina de Clements como referencia fundamental. La concepción sucesionista, y en concreto la elaboración que de ella hace Clements, es en efecto uno de los ejes fundamentales de la ecología de Villar, pero, como ya se veía en el *Avance*, hay también otros elementos que muestran su detallado conocimiento de las diferentes tendencias. Le interesan especialmente los métodos de caracterización de las agrupaciones vegetales desarrollados por las escuelas europeas de fitosociología. Las obras incluidas por Villar en la bibliografía de su libro reflejan, sin tener por supuesto un valor cuantitativo estricto, estas distintas influencias. El autor con más referencias es Clements con 13, y le siguen con 12 Pierre Allorge, con 11 Braun-Blanquet, también con 11 Rübel y con 9 Raunkjaer, que le interesa por lo que se refiere a la definición de biotipos. El caso de Allorge, botánico francés que recorrió España desde 1926, es especial por haber tenido Villar contacto directo con él (Allorge, 1927).

El núcleo teórico sucesionista quedó ya bien explicado con el

Avance. ¿Qué otros rasgos fundamentales del marco elaborado por Villar para su programa de investigación en ecología vegetal aparecen en la *Geobotánica*? En primer lugar, un planteamiento epistemológico inductivista, que es común a toda su obra y en el que insiste repetidamente. "Lo práctico es proceder inductivamente, de lo conocido a lo desconocido, del fenómeno al sistema de relaciones que lo liga al resto del universo" (Huguet del Villar, 1929, p. 23), afirma una y otra vez. Por tanto, en el estudio de la vegetación, las relaciones no pueden ser prejuzgadas sino que se ha de partir de los fenómenos en sí, estudiando por separado sus diferentes componentes, e inducir luego las relaciones que demuestran. Insiste concretamente en estudiar por separado las sinecias y las estaciones, es decir, las agrupaciones vegetales y los medios en que habitan, y caracterizar cada uno de ambos componentes por sus propios rasgos, en vez de unos en función de otros o una mezcla de los dos, tal como había sido frecuente en la geografía botánica y la ecología. Es lo que llama "rigorismo inductivo en Geobotánica". Desde ese punto de vista, coincide con la crítica de los "sociologistas" al sucesionismo de Clements por sus preconcepciones "ecologistas", es decir, por sus ideas ecologicistas que presuponían la correspondencia de series sucesionales con tipos de medio (Huguet del Villar, 1929, p. 35). Desde luego, esto no supone que no admita el concepto de sucesión como tal, lo que defiende es que no se prejuzguen sus formas concretas. Al tiempo, reprocha a los "sociologistas" su presunción de que las agrupaciones de plantas son verdaderas asociaciones y no simples cohabitaciones como él prefiere en principio suponer. En resumen, para Villar es clara "la necesidad de seguir el método inductivo, basado en el estudio previo y por separado de la sociología y la ecología (stricto sensu), en lugar de partir del principio de una relación preconcebida entre la estación y la sinecia" (Huguet del Villar, 1929, p. 225). Este planteamiento se traduce en la estructura del libro, dividido en tres partes, que son en realidad tres puntos de vista, tres aproximaciones sucesivas, complementarias y progresivamente integradoras que propone Villar para el estudio de la vegetación, "La sinecia como hecho de habitat", "La relación con el medio estacional" y "La relación con el medio geográfico". En la simple enunciación de

este esquema expositivo, que es a la vez interpretativo, se aprecia el otro eje fundamental del pensamiento ecológico de Villar, que no es otro que su propia elaboración teórica de la geografía. Definía la geografía como la ciencia general de la "localización" de los fenómenos en la superficie terrestre, entendiendo por localización una "situación en conexión" (Villar, 1915a), y la geobotánica era uno de sus campos (Huguet del Villar, 1929, p. 20).

> "Como, según lo expuesto más atrás, esta relación de la vida vegetal con el medio geográfico es una *localización*, la definición de *Geografía Botánica* puede referirse perfectamente a la de la *Geografía* en general que dimos en 1915: *Geografía es la ciencia de la localización en la superficie terrestre*, y *Geografía Botánica la ciencia de la localización, en la superficie terrestre, de la vida vegetal*, que es lo mismo que decir "de los fenómenos botánicos", como literalmente escribimos entonces".

En el caso de seres vivos la localización debe entenderse según Villar como una "*habitación*", que es el hecho de habitar, el "*habitat*", tomando esta expresión latina en su forma verbal original, y de ahí la definición de la ciencia que él prefiere llamar "*Geobotánica*" como "*la ciencia que estudia el habitat de las plantas en la superficie terrestre*" (Huguet del Villar, 1929, pp. 10-15). Hay que insistir que el concepto de habitat, escrito sin tilde como hace Villar, hace referencia al fenómeno básico en geobotánica, entendido como el hecho observable de la presencia de unas determinadas plantas en un determinado lugar. No es pues el hábitat entendido como el lugar o las características del lugar en el que se presentan las plantas, concepto al que Villar alude como "*Estación*" o "*medio estacional*". Subraya además que las relaciones entre la planta y los factores del medio pertenecen al campo de estudio puramente fisiológico, que puede abordarse en un laboratorio, y que sólo se convierte en fenómeno geobotánico cuando se trata de la ocurrencia real de las plantas en la naturaleza, que ha de estudiarse en el campo.

Esta dimensión geográfica lo es a la vez netamente ecológica. Para Villar la habitación es el fenómeno observable que sirve como "punto de partida", y las relaciones con el medio terrestre son la "materia a investigar". Por tanto los aspectos puramente

florísticos y fitosociológicos, que en algunas escuelas son el objeto central, adquieren un carácter más instrumental. La composición florística de una agrupación vegetal es la manifestación de un fenómeno de relación, de localización según su terminología, y es esa relación el verdadero objeto de indagación, una indagación ecológica por tanto. En este sentido, el pensamiento ecológico de Villar acusa claramente su raíz geográfica, y aparece en un plano secundario la que pudiéramos llamar dimensión biológica de la ecología. No es sólo que excluya la fisiología de la planta individual, factor que considera importante pero que la geobotánica debe tomar como un dato más que integra junto a los que proporcionan otras disciplinas. Tampoco las relaciones de las plantas entre sí y con otros seres vivos encuentran mucho lugar en su esquema teórico. Villar estudia la agrupación vegetal para obtener una base empírica de donde inducir sus relaciones con el medio, pero presta una atención mucho menor a la agrupación como tal, es decir a su carácter de comunidad y a sus propiedades y relaciones internas. Frente al concepto de asociación, caro a los fitosociológos, Villar prefiere hablar en términos más observacionales de "*cohabitación*", que, sin prejuzgar relaciones de ningún tipo, define como la "habitación de una suma de individuos vegetales en un mismo medio exterior". Como unidad de esa cohabitación Villar sigue proponiendo el término "*sinecia*", que etimológicamente alude a la misma idea, y que define como "*una cohabitación botánica individualizada*", donde individualizada "significa *unificada*, por la comunidad de caracteres dentro de su propia extensión; y *delimitada*, es decir, distinta por ellos mismos de las otras cohabitaciones". El estudio de las sinecias es la fitosociología, que Villar preferiría llamar sineciología. Las relaciones con el medio estacional serían objeto de la fitoecología, ya que Villar, en su rigor etimológico, entendía siempre por ecológico lo referido al medio y fundamentalmente al medio físico. Finalmente, la fitogeografía, en un sentido estricto, estudiaría las relaciones con el medio geográfico, entendiendo por este los factores de tipo más global que controlan las áreas de distribución de las plantas (Huguet del Villar, 1929, pp. 23-24).

En el estudio fitosociológico Villar concede tanta importancia a los aspectos estructurales, es decir, formas o biotipos de las

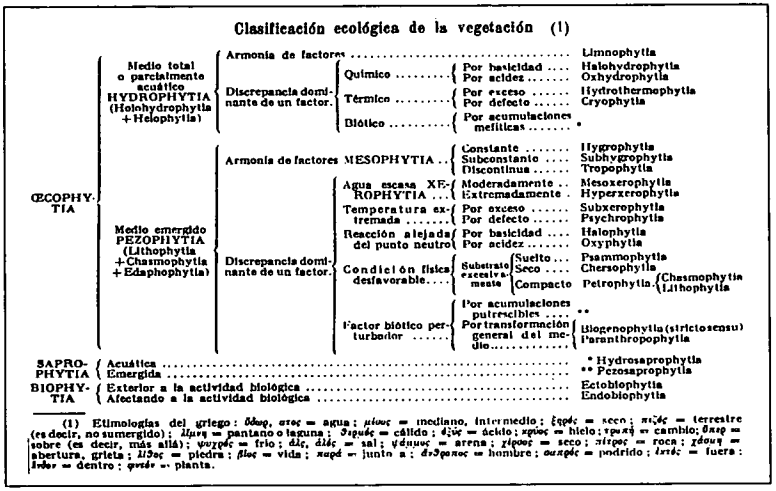


Figura 5. Reproducción de la "Clasificación ecológica de la vegetación" incluida por Villar en su *Geobotánica* de 1929.

plantas y modo en que estas ocupan el espacio, como a la composición florística o taxonómica, o sea, qué especies están presentes. Ese era precisamente el sentido de su término sinecia, que englobaba los puntos de vista del biotipo dominante, expresado en el término formación, y de la composición florística, expresado en el término asociación. Por eso la caracterización de la sinecia debía comprender ambos aspectos y añadir también los dinámicos, o sea, la pertenencia a una determinada serie sucesional y su posición en ella. Tanto los biotipos como las formas de agrupación en el espacio son objeto de clasificaciones por parte de Villar, que toma como base propuestas ya existentes, reformándolas y completándolas para dotarlas de mayor coherencia conceptual y nomenclatural, y resumiéndolas en sendos cuadros (Huguet del Villar, 1929, pp. 53-64). Recoge también la preocupación preponderante en la ecología vegetal del momento por la cuantitativización, y de entre las diversas propuestas metodológicas recoge las más importantes. Insiste en la necesidad de adecuar los medios a los fines y, concretamente, en la conveniencia de aplicar métodos de estudio rápidos y generales en países como España, "escasamente explorados geobotánicamente". Con ese

fin compara diferentes métodos cuantitativos a través de casos prácticos y recomienda algunos de ellos.

El análisis de la composición y la estructura de la sinecia aproxima a Villar a las escuelas fitosociológicas europeas, cuyos principales autores van apareciendo en esta parte del libro. Pero al llegar a la caracterización sintética de las sinecias se manifiestan con claridad las divergencias. Cita sobre todo a Braun-Blanquet, de cuyos puntos de vista difiere en cuanto a la autonomía y la entidad propia que este otorga a las agrupaciones vegetales (Huguet del Villar, 1929, pp. 97-100). Así, la noción de Braun-Blanquet de fidelidad, referida al grado de restricción con que las especies vegetales se presentan sólo en determinadas asociaciones, que es "uno de los conceptos predilectos de su metódica", tiene para Villar "cierta apariencia psicológica". El problema que subyace es "¿existen realmente, aparte de la simbiosis, relaciones directas, de un objetivismo social, entre las plantas que cohabitan?". Villar ya había dicho que la aplicación de los nombres de sociedad y "de Sociología a las masas vegetales y su estudio no deja de ser una ampliación de índole retórica" (Huguet del Villar, 1929, p. 14). Su escepticismo en este punto le acerca, como ya se vio al analizar el *Avance*, a las posiciones de Gleason (Estrada, 1981), y le distancia en esa medida no sólo de los fitosociólogos europeos sino también del organismicismo de Clements. Es lógico por tanto que preste una atención comparativamente menor al problema de la clasificación de las sinecias. Su punto de vista sigue siendo en todo caso sucesional, y, así, intenta correlacionar las nomenclaturas de Braun-Blanquet y de Clements, pero tomando esta última como referencia fundamental. De este modo considera la asociación clímax como unidad y propone la consideración de la "*Conclímax*" como unidad de orden superior, agrupando las clímax de una misma área, y el "*Tipo*" como subunidad inferior, para distinguir variantes florísticas de la asociación (Huguet del Villar, 1929, p. 114). No queda claro sin embargo el método a seguir en el caso de sinecias subseriales. En realidad parece que para Villar la clasificación es un problema instrumental, necesario para poder designar de una forma normalizada y comprensible las sinecias, pero que no tiene el carácter central que adopta en las escuelas fitosociológicas que

aspiran a establecer una taxonomía de las asociaciones similar a la taxonomía linneana de las especies.

La segunda parte del libro examina lo que Villar denomina ecología de la vegetación en su sentido estricto, es decir, sus relaciones con el medio. Distingue entre medio y factores del medio. Los dos medios fundamentales son el acuático y el terrestre y para cada uno de ellos establece una interpretación sucesional, desde las condiciones iniciales a las óptimas, proponiendo una clasificación de la vegetación según estas categorías. Aquí se aprecia lo que podría llamarse el sesgo terrestre de Villar, derivado de su propia experiencia y sus intereses de investigación. Toma como óptimo el medio terrestre con suelo desarrollado, considerando que el agua es siempre un medio de "condiciones primordiales", cuya vegetación es un *"proteretum"*, y que la sucesión en el medio acuático se dirige hacia la terrestrificación, apareciendo sólo entonces el *"hysteretum"* (Huguet del Villar, 1929, pp. 118-121). No deja de hacer propuestas clasificatorias sobre la vegetación acuática, pero aquí y en todo el libro se manifiesta este sesgo en el tratamiento mucho menos preciso que reciben los medios acuáticos. Al tratar de los factores del medio, Villar entiende que estos sólo deben estudiarse en geobotánica "*en cuanto puedan contribuir a determinar el* **habitat** de las plantas o de sus sinecias" (Huguet del Villar, 1929, p. 124). Es decir, hace falta determinar los factores con relevancia desde el punto de vista ecológico. Siguiendo un proceder analítico pasa a determinar cuáles son esos factores relevantes y en qué modo actúan en los medios acuático y terrestre y en el aéreo, que afecta a los anteriores. Tras el análisis retoma la síntesis, de manera que en vez de estudiar la vegetación en función de cada uno de los factores, trata de establecer combinaciones que resulten en tipos estacionales característicos y significativos desde el punto de vista ecológico. Nuevamente aborda una propuesta de clasificación, una "clasificación ecológica de las sinecias" en función de esos tipos estacionales (Huguet del Villar, 1929, pp. 203-211). Podría parecer que al intentar clasificar la vegetación por el medio que ocupa incurre en contradicción con su principio de no mezclar puntos de vista y de no presuponer relaciones. Pero en realidad lo que Villar propone es una clasificación de los factores del

medio, una clasificación que no sea convencional sino verdaderamente ecológica, porque atiende al valor de tales factores como determinantes de reacciones en la vegetación, pero sin presuponer qué tipos de vegetación corresponden a cada categoría. Es decir, propone una herramienta conceptual con la que ir clasificando la vegetación, a medida que se comprueben sus relaciones concretas con el medio, y no una clasificación ya realizada.

Para la elaboración de esta clasificación "puramente ecológica", Villar reconoce su inspiración en algunos precedentes ilustres. Primero, en el intento de Schimper de extraer "un sistema de leyes sencillo" cuando establece las dicotomías fundamentales entre formaciones climáticas y edáficas y entre climas de monte y de pradera. En segundo lugar, y más directamente, en la clasificación ecológica de Warming, modificada luego por Clements, cuyo factor fundamental es la disponibilidad de humedad para la planta, y que se subdivide luego según otros factores diversos. Esta es la que toma como base, pero eliminando esos factores diversos que introducían mezcla de criterios y añadiendo otros que sí son exclusivamente ecológicos, en el sentido que él da a esta expresión. Villar introduce otra consideración, muy importante en el plano teórico, como es la de procurar basarse "en la concurrencia del mayor número de factores", es decir, en simplificar grupos de factores, tomándolos como un complejo cuando "cooperan al mismo efecto en la población vegetal" e, inversamente, tomando el factor limitante como definitorio cuando "uno o muy pocos factores aparecen discrepantes". La clasificación resultante, en la que los términos se construyen añadiendo la terminación phytia a una raíz que hace referencia al factor considerado, se muestra en un cuadro muy claro, donde los dos grandes grupos, acuático y terrestre, "Hydrophytia" y "Pezophytia", se subdividen según haya lo que llama armonía de factores, dando la "Limnophytia" y la "Mesophytia" respectivamente, o bien una dominancia de un factor discrepante, que origina las "Xerophytia", "Halophytia", "Petrophytia", etcétera, con diversas subdivisiones (Huguet del Villar, 1929, p. 210). "Clasificación ecológica de la vegetación", rotula Villar este cuadro, reproducido en la figura 5. La clasificación ecológica ha sido la aportación de Villar que más ha llamado la atención a ecólogos poste-

riores, algunos de los cuales han señalado el avance teórico que supone el aislar los tipos de dependencia del medio más que los tipos de vegetación en sí deslindados más o menos subjetivamente (Margalef, 1974, p. 401, González Bernáldez, 1980, Estrada, 1981), tal como expone con claridad el propio Villar. Aunque su divisa es siempre lo que llama el rigorismo inductivo, ese mismo rigor le mantiene abierto y flexible para reconocer la provisionalidad con que debe tomarse su propuesta y la posibilidad de que haya casos en que quizá "lo más acertado sería considerar que los diferentes tipos ecológicos no se excluyen necesariamente entre sí" (Huguet del Villar, 1929, p. 299).

Fernando González Bernáldez consideró que la clasificación de Villar "aplica la teoría de los factores limitantes a los complejos naturales, estableciendo para cada situación un factor controlante" (González Bernáldez, 1980), y le situó por ello entre los autores que habían aportado avances conceptuales significativos en el entendimiento de las "propiedades globales de complejos ambientales", junto a nombres como Humboldt, Darwin, Warming, Clements o Margalef (González Bernáldez, 1981, pp. 17-18). La importancia de esta intuición radica en que permite una simplificación en la descripción del ecosistema y por tanto en su comprensión. Esta idea ya inspiró a Bernáldez en uno de sus primeros trabajos importantes, una cartografía ecológica de Doñana en la que, citando expresamente a Villar, utiliza la técnica de aislar un "factor ambiental predominante, controlador", "cuyos cambios son responsables de la mayor parte de la variación dentro de un área" (Allier, González-Bernáldez y Ramírez-Díaz, 1974).

La tercera y última parte del libro está dedicada a la fitogeografía propiamente dicha, que constituye el nivel de integración más alto en el estudio de la vegetación. Aquí Villar hace una exposición muy clara de la articulación de los factores de ámbito local, regional y global, donde nuevamente se aprecia su formación y su calidad como geógrafo. En la misma medida, quedan algo desdibujados los componentes históricos y evolutivos de la biogeografía. El tema al que dedica mayor atención es el de la zonación altitudinal, ampliando la discusión que le dedicó en *Una ojeada a la cliserie de la Sierra de Guadarrama* (Villar, 1927).

Siguiendo su enfoque inductivista, critica la aplicación indiscriminada del modelo alpino, que por haber sido el primero que estudiaron los fitogeógrafos en las montañas centroeuropeas se había exportado a otras cordilleras con cliseries altitudinales bien distintas (Huguet del Villar, 1929, p. 287).

> "La asimilación a los tipos de los Alpes no es pues posible. La nomenclatura aplicada a ellos no es generalizable sin forzar la realidad. Lo científico será distinguir en cada caso la sucesión cliserial por las sinecias que el estudio directo de la vegetación nos dé a conocer, sin predisponernos con ideas preconcebidas. La comparación vendrá después de estudiada y clasificada, en cada caso, la realidad."

Como demostración, Villar se refiere a los datos por él obtenidos en algunas montañas mediterráneas, donde el bosque esclerófilo da paso directamente a un piso de altitud en las cumbres poblado por matorral xerófito, y cita en este punto el "excelente trabajo" de Cuatrecasas sobre la sierra de Mágina. La variación altitudinal es, por otra parte, un caso de un conjunto más general de fenómenos de zonación. Villar trata también la zonación más local que producen otros elementos de la superficie terrestre, y pone como ejemplo sus propios estudios de la vegetación acuática y litoral del Mar de Ontígola, una laguna artificial de aguas bastante salinas situada en Aranjuez, al sur de Madrid. Las sucesivas bandas de vegetación se disponen en función del nivel y la permanencia de la inundación, fenómeno ya descrito en el *Avance* para otras lagunas de la submeseta meridional. Su estudio sobre Ontígola, inédito hasta entonces, aparece resumido con cierto detalle en la *Geobotánica* (Huguet del Villar, 1929, pp. 268-270), acompañado de fotografías.

A través de la integración sucesiva de factores causales de ámbito de acción progresivamente más amplio se llega finalmente a la cuestión de la distribución geográfica general de las sinecias. Vuelve a plantearse entonces la legitimidad de tratar a las asociaciones como combinados de especies con entidad propia. Villar critica aquí a la escuela de Upsala, una de las que asumen el punto de vista que llama "sociologista". La pregunta es "¿existe realmente una geografía de las asociaciones? o ¿no hay

más que una geografía de las especies; y, de las coincidencias de cada una, resultan las colectividades vegetales?" (Huguet del Villar, 1929, pp. 303-304).

> "La escuela sociologista de Upsal sostiene que la asociación es una realidad natural, y no sólo la asociación, sino la asociación de asociaciones. Sin embargo, cuando tratamos de establecer divisiones geográficas de orden florístico en una parte extensa del globo, vemos que las especies que se reúnen en las mismas asociaciones tienen áreas de habitat muy diferentes."

Al hilo de esta crítica se introducen los métodos cuantitativos desarrollados por Jaccard para comparar la afinidad o "comunidad" entre asociaciones en función de su composición en especies, y se discute la variación de las propiedades estructurales de las sinecias. Todo ello (Huguet del Villar, 1929, pp. 305-306) le sugiere a Villar una reflexión sobre la después muy comentada relación entre diversidad y estabilidad, que anticipa además lo que luego se ha llamado la ecología de los ecólogos, relacionando tipos de vegetación con escuelas ecológicas.

> "Se ha observado, verbigracia, que las especies son tanto más sociales cuanto más numerosas en un territorio, y que escasez de número corresponde a escasa competencia y a estabilidad en la asociación. Este punto de vista ilustra la comparación entre la vegetación de flora rica de los bosques higrófitos y subhigrófitos intertropicales, y la de flora pobre de las altas latitudes, en cuyo estudio se ha inspirado principalmente la escuela sociologista."

En resumen, la *Geobotánica* ofrece, sobre una base de conocimientos actualizada, un marco teórico global y coherente y un programa de investigación basado en un planteamiento metodológico inductivista. Y ello mediante una síntesis original que afecta al núcleo de las mayores divergencias existentes entonces en torno al estudio de la vegetación. En el entendimiento general de la vegetación, los grandes rasgos de su relación con el medio y su dinámica, Villar está próximo a Clements. Pero en cuanto al programa de investigación que debe esclarecer los términos concretos en que ocurren esos fenómenos se acerca a las escuelas fitosociológicas y a Braun-Blanquet, que se planteaban conocer

primero las agrupaciones vegetales como tales, y, una vez caracterizadas internamente, estudiar sus relaciones con el medio. Ahora bien, mientras los fitosociólogos cifraban en la descripción y la clasificación de las asociaciones su objetivo fundamental, quedando el estudio más propiamente ecológico como una segunda fase un tanto difusa, Villar propugna partir de la cohabitación vegetal como fenómeno observable e ir induciendo a partir de ahí las leyes más generales que rigen la relación de la vegetación con el medio y su distribución geográfica. Además rechaza, en principio, la asunción de que las agrupaciones vegetales constituyen asociaciones en el sentido fuerte de la palabra.

Analizado en otros términos, podría considerarse que Villar aplica un enfoque reduccionista, pero distinguiendo lo que es un planteamiento metodológico, que quizá cabría mejor calificar de empiricista, de su concepción teórica global, que muestra sin embargo componentes de tipo holista. En primer lugar, Villar toma como punto de partida la vegetación como hecho colectivo, y rechaza explícitamente una aproximación reduccionista basada en la fisiología individual de las especies. El estudio de la sinecia debe preceder al autoecológico de las especies ya que "la colectividad vegetal en conjunto entra a formar parte del medio para cada uno de sus componentes" (Huguet del Villar, 1929, p. 23). La relación con el medio tampoco es la suma de la acción de diversos factores. La concurrencia y la actuación conjunta de factores es lo que opera. En definitiva, el todo es más que la suma de las partes. Por ejemplo, suelo y clima deben considerarse en conjunto, como un factor complejo, siendo además el clima "*la agrupación de factores estacionales determinada por los factores geográficos generales*" (Huguet del Villar, 1929, p. 257). De ahí su clasificación ecológica de la vegetación, que busca leyes sencillas sobre la base del efecto combinado o antagónico de factores dominantes. Villar parte de un procedimiento analítico pero su objetivo es sintético. La síntesis a la que aspira es de tipo geográfico, del mismo modo que su trayectoria científica e intelectual es una aproximación a la vegetación desde la geografía. Él mismo excluye toda aproximación biológica cuando crea el curioso concepto de "*Biobotánica*" por oposición a la "*Geobotánica*" (Huguet del Villar, 1929, p. 23). Su formación como botánico había tenido un carácter instrumental para la geobotánica, pero

no se había formado como biólogo ni lo había pretendido. De ahí, quizá, que su rechazo a ciertas concepciones holistas lo sea más bien a sus componentes organismicistas. Villar no veía las agrupaciones vegetales como organismos al modo de Clements, ni las consideraba clasificables según una taxonomía de molde linneano tal como hacía Braun-Blanquet. Y, al igual que no se interesa por la fisiología de las plantas individuales tampoco lo hace por la de las colectividades vegetales entendidas como los superorganismos predicados por Clements. Estos aspectos, junto con los de tipo histórico y evolutivo son los menos tratados por Villar.

La dualidad entre el procedimiento analítico y empiricista y la aspiración a la síntesis teórica, todo ello sujeto al afán lógico y sistemático de Villar, no deja de producir una cierta tensión en la exposición, tensión a la que son achacables los defectos de excesiva rigidez, ambigüedad o complicación formal que se han imputado al texto. Como él mismo explica, las síntesis generales corren el riesgo "de forzar la realidad para acomodarla a un formulismo sencillo" (Huguet del Villar, 1929, p. 207). No es extraño por tanto que la *Geobotánica* caiga a veces en este error, por ejemplo cuando al intentar sistematizar los biotipos se mezclan criterios sucesionales y ambientales con los propiamente morfológicos, contraviniendo sus propias normas, o cuando propone una confusa escala de categorías sistemáticas para la clasificación de las sinecias sin explicar el método concreto para su aplicación. No obstante, la crítica o, más frecuentemente, la ignorancia que ha merecido en España la obra geobotánica de Villar tiene más que ver con la marginación sufrida por el autor debida a factores sociopolíticos y profesionales que con su propio contenido, cuya originalidad intelectual es de una brillantez pocas veces alcanzada en la historia de las ciencias naturales de la España contemporánea.

JOSE CUATRECASAS Y LA ECOLOGIA COMO PARTE DE LA MODERNIZACION DE LA BOTANICA

José Cuatrecasas representa en la botánica a la generación de naturalistas nacidos en torno al cambio de siglo que, como José

Royo en geología o Cándido Bolívar en zoología, ejercieron un papel renovador de la historia natural en España. Sobre las bases de recuperación científica sentadas por sus mayores, y apoyados por estos desde los puestos clave que ocupaban en la Junta y su entorno institucional, estos investigadores abordaron una modernización de contenidos y métodos científicos, teniendo como horizonte no tanto la superación del retraso acumulado al que se habían enfrentado generaciones anteriores como el desarrollo de programas de investigación homologables internacionalmente, aunque fuera en campos concretos. A ello contribuyó sin duda la ampliación de estudios en el extranjero promovida por la Junta, de cuyas pensiones se beneficiaron en muchos casos.

Nacido en 1903 en Camprodon, en la comarca gerundense del Ripollès, José Cuatrecasas Arumí siguió los pasos de su padre, boticario de profesión, y cursó los estudios de Farmacia en la Universidad de Barcelona, donde tuvo como profesor a Pius Font i Quer, en contacto con el cual se forjó su dedicación a la botánica. Terminada su licenciatura en 1923, desempeñó desde el año siguiente el puesto de Profesor Auxiliar en la Cátedra de Botánica Descriptiva de la Facultad de Farmacia. Al frente de esa Cátedra había estado interinamente Font, pero en ese momento la ocupaba Cayetano Cortés, que la había ganado en la polémica oposición que Villar criticó. A pesar de ello, Cuatrecasas colaboró de buen grado con Cortés, a quien llegó a estimar como persona y como botánico, pero, en cuanto a investigación, siguió trabajando bajo la dirección de Font en la Sección Botánica del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona. Esta y otras apreciaciones sobre su carrera las debo al testimonio directo de Cuatrecasas, con el que he tenido la fortuna de contar para reconstruir su trayectoria científica (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992). Sus primeras investigaciones fueron de tipo florístico y taxonómico, en parte dedicadas a hongos, y marcan el incio de una prolongadísima carrera que permite considerar a Cuatrecasas como uno de los botánicos españoles más importantes de este siglo (Bueno, 1983, Casado, 1993). Sin embargo, el hecho de que su labor se desarrollase desde 1939 en el exilio ha impedido un adecuado conocimiento de su figura en España.

En el verano de 1923, como continuación de una excursión

destinada a herborizar las sierras de Alcaraz y Riópar (Cuatrecasas, 1926), en la provincia de Albacete, Cuatrecasas se dirigió a Sierra Nevada para reunirse con Font, que estaba allí de campaña botánica. Divisando desde una de las cumbres la silueta de la sierra de Mágina, en la vecina provincia de Jaén, se decidió a estudiar la flora de esta sierra, apenas explorada botánicamente, y, al comentárselo a Font, este le propuso que lo tomara como tema para su tesis doctoral. En tres excursiones sucesivas, en el verano y otoño de 1925 y en el verano de 1926, Cuatrecasas recorrió extensamente el área montañosa de Mágina, realizando una completa herborización. Contó con la ayuda de Pau para la determinación de las numerosas formas que habían de constituir el catálogo florístico, objetivo fundamental del estudio. Pero la aparición del *Avance* de Villar y las conclusiones que allí se extraían del estudio ecológico de la vegetación le impresionaron hasta el punto de decidir incluir en su trabajo el estudio de la vegetación, siguiendo el marco conceptual y metodológico de Villar. Cuatrecasas pasó así, por iniciativa personal, a contar con Villar como uno de sus maestros, poniéndose directamente en contacto con él para recabar "sus consejos en las cuestiones geobotánicas y sociológicas" (Cuatrecasas, 1929). El resultado fue un estudio no sólo florístico sino también ecológico, tal como refleja el título que dio finalmente a su tesis doctoral, *Estudios sobre la flora y la vegetación del Macizo de Mágina*, que presentó en 1928. Al año siguiente apareció publicada por el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona (Cuatrecasas, 1929), constituyendo el primer trabajo geobotánico importante debido a un autor distinto de Villar. El estudio de la vegetación ocupa más de 150 páginas en la primera parte la monografía, precedido de una descripción física del territorio, que no es decorativa como en otros casos sino que sirve de referencia para la interpretación de la vegetación, de la cual trata de caracterizar tanto su composición como su estructura en las diferentes agrupaciones.

Dado que el estudio ecológico de Mágina fue incorporado sobre un plan florístico previo, no siguió un plan sistemático, sino que más bien se basó en observaciones cualitativas realizadas durante las herborizaciones. Hay no obstante una voluntad explícita de obtener algunas estimaciones cuantitativas o "estadísti-

cas", hechas "teniendo en cuenta la vegetación contenida en unos cincuenta metros de superficie, repetidas varias veces en la sinecia" (Cuatrecasas, 1929, p. 18). A falta de datos completos, renuncia a dar índices numéricos, pero emplea en ocasiones "los índices correspondientes a la nomenclatura de E. H. DEL VILLAR, basada en la de CLEMENTS", de la cual usa además muchos otros términos, aunque "sin desechar la terminología de RAUNKIER" cuando "es de uso ya corriente" (Cuatrecasas, 1929, p. 18). En general, se aplica el modelo de descripción e interpretación sucesional propuesto en el *Avance* por Villar, pero se muestra también una incipiente madurez al incorporar con independencia de criterio elementos de otros autores, de los que se cita en la bibliografía a Braun-Blanquet, Drude, Gaussen y Maire. Por su parte Villar, que conoció el trabajo antes de su publicación, lo calificó de "excelente" (Huguet del Villar, 1929, p. 287). La nomenclatura introducida por Villar, "sinecia", "clímax", "facies", "etapa serial", "preclímax", etcétera, se va desgranando en el detallado cuadro que hace Cuatrecasas de la vegetación de Mágina, estructurado en unidades con sentido sucesional y basado en inventarios concretos para cada unidad. También sigue a Villar en su discusión del concepto de estepa, que aplica al tratar los espartales y las áreas salinas (Cuatrecasas, 1929, pp. 105-115). Dedica igualmente un apartado a la "Cliserie" altitudinal de pisos de vegetación (Cuatrecasas, 1929, pp. 191-193), siguiendo en este caso el trabajo sobre la sierra de Guadarrama (Villar, 1927). Los datos y análisis edafológicos, tan importantes para Villar, no aparecen todavía aquí, debido tan sólo a que Cuatrecasas no había podido asimilar ni aplicar la metodología correspondiente, pero formarán parte de posteriores trabajos.

Mientras tanto, la formación de Cuatrecasas se había ampliado en La Linnæa, el laboratorio alpino que dirigía Robert Chodat cerca de Ginebra. Allí acudió junto con Cayetano Cortés, pensionados por la Facultad de Farmacia, para seguir con Chodat un curso de geobotánica en el verano de 1927. De Chodat toma precisamente algunas de las ideas sobre la biogeografía de la flora ibérica que discute en su estudio sobre Mágina (Cuatrecasas, 1929, p. 203). Su posición profesional se consolida también rápidamente. En 1928 toma parte junto con Font y Pau en la

creación de la primera revista botánica que se publicó en España, *Cavanillesia*, de la que Cuatrecasas será Secretario de Redacción. En 1931 gana la Cátedra de Botánica Descriptiva de la Facultad de Farmacia de la Universidad Central, en Madrid. Con ello se confirma el liderazgo de la botánica catalana en España y se repara en cierto modo el agravio que había supuesto para este grupo el que Font no obtuviera su Cátedra en Barcelona. La llegada de Cuatrecasas a Madrid significa también la conexión efectiva de la botánica catalana con la actividad de promoción científica que llevaba a cabo la Junta, con Bolívar como cabeza visible en lo que se refería a las disciplinas historiconaturales. Bolívar apoyó activamente a Cuatrecasas en la nueva línea de investigación que abordó en esos años, los estudios de flora tropical, apoyo que se plasmó a finales de 1932 en la creación de una Sección de Flora Tropical en el Jardín Botánico de Madrid a cargo de Cuatrecasas.

Ya en 1930, cuando todavía estaba en la Facultad de Farmacia de Barcelona y con pensión de esta, Cuatrecasas acudió al Botanischen Garten de Dahlem, en Berlín, para iniciarse en el conocimiento de la flora tropical, pensando en abordar el estudio botánico de la Guinea española. Con otra pensión, esta vez de la Junta, volvió a Berlín a principios de 1931 y permaneció allí hasta el mes de septiembre (Cuatrecasas, 1931a, 1931c), cuando regresa a España para concurrir a las oposiciones de la Facultad de Farmacia, de las que salió como Catedrático de la misma. En 1932, aprovechando la celebración en Colombia del bicentenario de Mutis, Bolívar consiguió que se enviase a Cuatrecasas, junto a Francisco Barras de Aragón, como representante oficial del Gobierno español en tales actos. La asistencia de Barras de Aragón estaba justificada por los estudios que había dedicado a la historia de las expediciones científicas hispanas en América, pero en el caso de Cuatrecasas el propósito principal era aprovechar la oportunidad para que, con la formación adquirida en flora tropical, iniciase algunos estudios botánicos en Colombia, renovando de alguna manera la vocación trasatlántica de los naturalistas españoles. Su aprovechamiento del viaje fue excelente y marcó el inicio de una relación científica con la flora colombiana que ya no iba a abandonar. La creación de un departamento específico

para estudios tropicales en el Botánico se produce precisamente a su vuelta de Colombia y supone un claro reconocimiento de la labor realizada por Cuatrecasas. Tras una serie de trámites administrativos (Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1932), una Orden Ministerial de 9 de marzo de 1933 le nombra oficialmente Jefe de una nueva Sección de Flora Tropical en el Jardín Botánico de Madrid. Comienza entonces el estudio de las recolecciones efectuadas y de los herbarios americanos históricos del Jardín. Para ello cuenta con una nueva pensión de la Junta para trabajar en los jardines botánicos de Berlín y Ginebra, pensión que hizo efectiva durante el final de 1934 y principios de 1935 (Cuatrecasas, 1934a, 1935), y en la que aprovechó para iniciar el estudio de las plantas americanas de la Comisión Científica del Pacífico, que permanecían ignoradas desde que llegaran al Jardín a mediados del siglo anterior. A principios de 1936 solicitó una nueva pensión de la Junta para volver a Berlín (Cuatrecasas, 1936), solicitud que fue aprobada y hecha oficial por Orden Ministerial del 17 de julio de 1936. Al día siguiente estallaba la guerra, cuyo resultado iba a llevar al exilio a Cuatrecasas, fiel al gobierno republicano, para el que desempeñó cargos de responsabilidad durante la contienda.

Durante estos años, en los que su dedicación como botánico se orienta decididamente hacia la flora tropical, y por tanto hacia la taxonomía, Cuatrecasas no abandona sin embargo su interés por la geobotánica, que cultiva de forma paralela y que lleva a sus estudios en Colombia. Sus observaciones ecológicas aparecen en nuevos trabajos sobre Mágina, los pinsapares andaluces, la vegetación pirenaica, la distribución del haya y la violeta de Cazorla (Cuatrecasas, 1930a, 1930b, 1931b, 1932, Melchior y Cuatrecasas, 1935). Un trabajo de más alcance, pero que quedó inédito, fue su estudio de la comarca catalana de El Garraf (Cuatrecasas, 1931d), que mereció el Premio Agell de la Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. Titulado *La fitosociología en las costas del Garraf*, consistía, según testimonio de su autor, en un estudio de las asociaciones vegetales realizado a partir de inventarios y estimaciones cuantitativas detalladas, pero, tras diversas incidencias que impidieron su publicación, este trabajo acabó extraviado. Cuando viaja a Colombia en 1932 y recorre varias

regiones haciendo estudios botánicos Cuatrecasas no olvida tampoco sus intereses ecológicos, que le llevan a efectuar unas *Observaciones geobotánicas en Colombia* (Cuatrecasas, 1934b), su obra más importante en este periodo. Además de un notable caudal de información empírica, Cuatrecasas, confrontado a nuevos tipos de vegetación, con una extremada riqueza de formas, aporta innovaciones originales tanto desde el punto de vista conceptual como metodológico. Partiendo nuevamente de las bases propuestas por Villar, muestra su madurez científica en el campo geobotánico introduciendo estas novedades. En las *Observaciones* propone, en primer lugar, nuevos biotipos para designar formas de crecimiento especiales que no puede adscribir a los tipos convencionales, basados en las plantas de las regiones templadas. Crea así el "*Caulirossuletum*", para designar a las compuestas del género Espeletia que viven en los altos páramos andinos y que adoptan la forma de una roseta de hojas en el extremo de un alto y grueso tallo, y el "*Cryptolignuletum*", para las formas leñosas que crecen a gran altitud pegadas al suelo y manteniendo la parte leñosa oculta o subterránea (Cuatrecasas, 1934b, pp. 12-13). Ambos se muestran en una ilustración que se reproduce en la figura 6. La atención a los biotipos y a los rasgos morfológicos en general es la clave de las innovaciones de Cuatrecasas en este trabajo, y en ellos se basa para caracterizar las unidades de vegetación, ya que en los "inventarios sineciales" tiene en cuenta, junto a la "sociabilidad" y la "cantidad", los caracteres morfológicos "de importancia ecológica". De este modo, cada inventario lleva asociado lo que llama "esquema biotipológico", un cuadro con el análisis estadístico de la abundancia relativa de los diferentes biotipos en el conjunto y la presencia de los caracteres morfológicos importantes en cada uno de los biotipos. Con ello pretende representar la composición cualitativa y cuantitativa de la vegetación desde el punto de vista de su "estructura simorfial".

Es interesante, precisamente por el carácter innovador de este trabajo, que Cuatrecasas considere expresamente la existencia de una escuela en torno a los postulados de Villar. "En el estudio e interpretación de las sinecias sigo el criterio sucesionista cristalizado en España en la escuela de Huguet del Villar, de quien uso el método en la exposición y terminología", dice en la introduc-

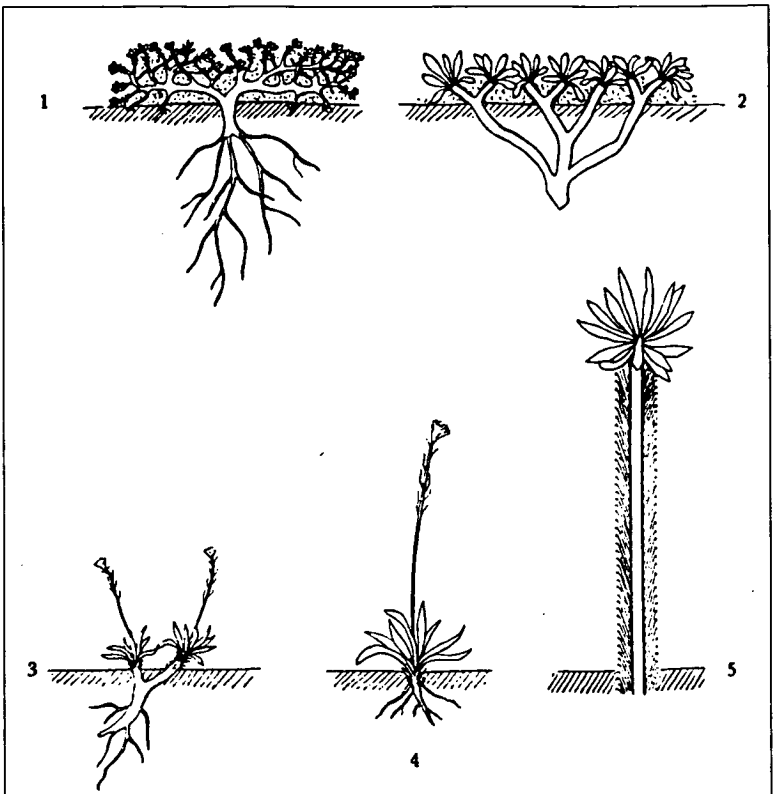


Fig. 1.—Formas de *Criptolignetum:* 1. El fruticeto se achaparra y las ramas leñosas entrelazadas quedan protegidas por vainas y residuos foliares entre su trama. 2. Las ramas se entierran parcialmente, siendo la parte aérea más reducida, también cubierta, terminando en penachos o en rosetas de hojas. 3. Exageración del caso anterior, que conduce al número 4, de planta típicamente arrosetada. 5. Desarrollo aéreo excepcional del tallo en la planta arrosetada, originando el *Caulirosstuletum*.

Figura 6. Representación de los nuevos biotipos propuestos por Cuatrecasas a partir de sus estudios sobre la vegetación colombiana, tal como aparecieron en una ilustración de sus *Observaciones geobotánicas en Colombia* de 1934.

ción de las *Observaciones* (Cuatrecasas, 1934, p. 9). En una síntesis final procura además articular su "clasificación ecológica de las

sinecias", basada en la que había propuesto Villar en su *Geobotánica*, con las propuestas de otros autores de la geobotánica internacional, concretamente las clasificaciones morfoecológicas de Diels y de Rübel, y con una clasificación morfológica ideada por él mismo (Cuatrecasas, 1934, pp. 134-135).

La aportación de Cuatrecasas al desarrollo de los estudios geobotánicos en España tiene una doble vertiente, basada por un lado en el prestigio científico que le reportó la calidad de sus propias investigaciones, y por otro en su posición institucional, que pronto fue de considerable influencia en la botánica académica del momento. Desde sus puestos en la Universidad Central y el Jardín Botánico de Madrid, y actuando en la esfera organizativa de la Junta, contribuyó activamente para que otros investigadores se introdujeran en este campo. En este punto es preciso recordar su convicción personal en cuanto a la validez de lo que él mismo había llamado "escuela de Huguet del Villar". Es con esa premisa cómo debe interpretarse la colaboración de Cuatrecasas en la difusión en España de la escuela sociológica sigmatista liderada por Braun-Blanquet. Podría incluso considerarse a Villar como el primer agente difusor de las propuestas de Braun-Blanquet en España, donde fue el primero en estudiar a fondo sus obras y métodos. Villar era crítico con el modelo de estudio de la vegetación propugnado por Braun-Blanquet (Martí Henneberg, 1984b), pero no dejó de tomar elementos del mismo ya desde el *Avance*.

La escuela de Josias Braun-Blanquet se desarrolló a partir de la década de 1920 bajo la dirección de este botánico de origen suizo, y tuvo en la ciudad francesa de Montpellier el centro de su difusión internacional. Se trata de una sociología vegetal o fitosociología basada en la caracterización de asociaciones vegetales en función de su composición florística. Su origen se inserta en una tradición más amplia, conocida como de Zurich y Montpellier en referencia a las localidades donde trabajaron respectivamente los botánicos Carl Schröter y Charles Flahault. Con ambos trabajó Braun-Blanquet, primero en Montpellier con Flahault y luego en Zurich con Schröter. En Montpellier encontró un eficaz colaborador en el botánico francés Jules Pavillard. Braun-Blanquet elaboró una metodología muy definida para el reconocimiento de

las asociaciones, y un sistema propio para la clasificación taxonómica de cada asociación en un cuadro general similar a la taxonomía linneana de las especies. Se han alegado diversas razones, científicas y socioprofesionales (Nicolson, 1989), para explicar el éxito del método fitosociológico de Braun-Blanquet, pero, fuera por unos u otros motivos, lo cierto es que fue adoptado por muchos estudiosos de la vegetación, especialmente del centro y sur de Europa.

En 1930 Braun-Blanquet fundó en Montpellier la Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine, más conocida por sus siglas Sigma, de donde viene el hablar de escuela sigmatista. A la Sigma acudieron a formarse botánicos de todo el mundo, y desde allí se organizaron excursiones internacionales, como medio de difusión de sus métodos. La vecindad de la península Ibérica y las buenas relaciones con los botánicos catalanes, y con Font en particular, facilitaron la organización de una de tales excursiones internacionales en Cataluña, que, encabezada por Braun-Blanquet, e integrada por importantes fitosociólogos y botánicos de varios países, tuvo lugar en la primavera de 1934 (Camarasa, 1984, 1989b, pp. 194-195). Los anfitriones fueron Font y Cuatrecasas, que prepararon el itinerario por diversas comarcas catalanas, y, junto al alemán establecido en Cataluña Karl Faust, actuaron luego como guías. Los resultados de la excursión fueron publicados simultáneamente en Montpellier y en Barcelona, en la revista *Cavanillesia*. Al mismo tiempo, desde Madrid, a través de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, se habían establecido también relaciones con la Sigma, y nuevamente aparece Cuatrecasas como actor principal. La Junta contó con su asesoría para conceder pensiones de ampliación de estudios a jóvenes botánicos españoles que en 1934 viajaron a Montpellier para formarse en los métodos fitosociológicos de la Sigma. Concretamente influyó en la concesión de pensiones a José González Albo y Miguel Martínez (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992), ambos vinculados al Jardín Botánico de Madrid. Un tercer español, el Ingeniero de Montes Manuel Martín Bolaños, fue a Montpellier con el patrocinio de la Junta.

El primero fue Miguel Martínez, farmaceútico de formación

que había trabajado hasta entonces en temas taxonómicos y farmacológicos. Martínez había solicitado y obtenido una mesa de trabajo en la Sigma para los meses de mayo y junio de 1934, y se dirigió a la Junta pidiendo una pensión para realizar este viaje y prolongarlo luego a Ginebra, donde pensaba consultar herbarios. La pensión le fue concedida, y el 15 de mayo comenzó su disfrute, que prolongó durante dos meses, realizando "frecuentes excursiones, estudiando diversas asociaciones vegetales mediterráneas, asi como la ecología de las mismas", bajo la dirección de Braun-Blanquet, y trabajando también en los herbarios y la biblioteca del instituto botánico que dirigía Pavillard (Martínez Martínez, 1934).

José González Albo y Campillo, que ya se citó antes como el alumno de Caballero que se había interesado por los métodos de Villar, solicitó igualmente una mesa de trabajo en la Sigma, en este caso para los meses de septiembre y octubre, y, una vez conseguida esta, la correspondiente pensión de la Junta para cubrir los gastos (González Albo y Campillo, 1934b). Nuevamente la pensión fue concedida, fe igualmente la prórroga por dos meses más que solicitó al término del plazo inicial, contando con el informe favorable del "Sr. Cuatrecasas, de acuerdo con el Sr. Bolívar", según consta anotado en la solicitud (González-Albo y Campillo, 1934c). La disposición de la Junta a apoyar esta línea es manifiesta, por cuanto dos años después, en 1936, González Albo volvió a solicitar con éxito una pensión para trabajar en la Sigma durante cuatro meses (González-Albo y Campillo, 1936), que no pudo hacer efectiva por el estallido de la guerra. Seguramente debe considerarse a González Albo como el primer fitosociólogo sigmatista en España. Su paso por la Sigma no sólo amplió su formación en botánica y ecología sino que le convenció de la bondad del método de Braun-Blanquet. "He comenzado a escribir una memoria sobre la escuela y metodo de la escuela de Zurich-Montpellier", anunciaba en uno de los informes que envió a la Junta, "memoria que revisara M. Braun y que podra servir para dar a conocer en España la metodologia geobotánica de la escuela anteriormente citada cosa que creo tiene bastante interes en nuestro pais por no ser aun conocido y seguirse sin embargo en numerosos centros científicos de Europa y en gene-

ral del mundo" (González-Albo y Campillo, 1934a). Esta memoria se corresponde a no dudar con el artículo que publicó a su regreso la Sociedad Española de Historia Natural, *Introducción al estudio de la sociología vegetal según el método de Braun-Blanquet* (González-Albo, 1934d). Estaba concebido como un resumen didáctico, ilustrado con casos prácticos, que permitiese a todo naturalista interesado asimilar sus fundamentos elementales y poder aplicarlos. Además en una sesión de la Sociedad hizo una presentación destinada a dar a conocer qué era y qué actividades desarrollaba la Sigma (González Albo, 1935b), y completó su labor de difusión reseñando actividades y publicaciones de la escuela sigmatista que consideraba de interés para los botánicos españoles (González Albo, 1935a, 1935c).

En cuanto a Manuel Martín Bolaños, el colaborador de Ceballos en estudios de geobotánica forestal, se diría, por los términos en que está redactada su instancia (Martín Bolaños, 1934), que se trató de una iniciativa independiente de las anteriores. Estaba preparando una monografía sobre la vegetación forestal de Sevilla, continuación de la serie emprendida con Ceballos, y consideraba que a tal obra podría incorporar "la mayor parte de las enseñanzas que recogiera" en la Sigma. En todo caso la pensión fue también concedida y hecha efectiva en junio y julio de 1934.

La atención suscitada en los años inmediatamente anteriores a la guerra por la obra de Braun-Blanquet alcanzó practicamente a todos los naturalistas españoles que se habían interesado por el estudio ecológico de la vegetación. En el caso de Luis Crespí, aunque no viajó a la Sigma, esa atención se pone de manifiesto en la reseña que hizo de un manual francés dedicado a la divulgación de la fitosociología sigmatista (Crespí, 1936).

A la vista de estos datos cabe preguntarse si, antes de que la guerra interrumpiera el normal desenvolvimiento de la actividad científica, se estaba produciendo un declive de la influencia de Villar en favor de los métodos de Braun-Blanquet. El problema no estaba en las preferencias teóricas de quienes en aquel momento trataban de incorporar los enfoques ecológicos a la modernización de la botánica en España. Era más bien una cuestión institucional. Villar no podía ejercer un magisterio directo o una labor organizadora efectiva de esa escuela española de geo-

botánica que él mismo y otros aspiraban a formar, y además sus investigaciones habían ido derivando en esos años hacia la edafología. De ahí que sus seguidores, y muy especialmente Cuatrecasas, implicado en el proceso de renovación de la botánica emprendido por la Junta, se volviesen hacia la Sigma, que proporcionaba un centro de formación y un método de creciente implantación internacional, que además era bastante asequible para los botánicos por sus fundamentos más florísticos que ecológicos. El interés por la obra de Villar y el interés por la escuela de Braun-Blanquet no se oponen. Son más bien partes relacionadas de un mismo proceso de difusión de la geobotánica o ecología vegetal en España. Esta situación de complementariedad se refleja en las palabras con que González Albo introduce su trabajo divulgativo sobre la fitosociología de Braun-Blanquet. "Este movimiento ha sido dado a conocer en nuestro país por el Sr. H. del Villar, en su obra *Geobotánica*, conocida por todos los que se interesan en España de estas cuestiones", afirma, y a la obra de Villar remite "al lector si quiere documentarse sobre las diversas escuelas, así como si desea conocer el método del propio autor" (González-Albo, 1934d). Evidentemente, el carácter internacional de la escuela sigmatista hubiera favorecido la consolidación del incipiente núcleo de seguidores entre los botánicos españoles, mientras que el programa ecológico de Villar no había llegado a aglutinar a un grupo mínimamente numeroso de investigadores que pudiera considerarse propiamente una escuela, ni en términos de contenidos científicos ni en términos de relaciones socioprofesionales. Sin embargo, hay que considerar el valor específico que tenía la referencia de Villar por su carácter autóctono, español, y la actitud positiva que ello había generado en los botánicos que habían visto la posibilidad de tener una escuela española en este campo. Es el caso de Caballero cuando habla, un tanto prematuramente, de "la escuela, que ya podemos llamar española, del eminente geobotánico Huguet del Villar" (Caballero, 1935a).

Esa valoración positiva de Villar como iniciador de una doctrina propia, que se basaba en un marco teórico y una metodología originales, era seguramente lo que más había contribuido a la incipiente dinámica de formación de una escuela en el sentido

socioprofesional. Y todo ello sugiere que pudo darse una interacción entre la influencia de Villar y la difusión de la fitosociología sigmatista en un proceso de consolidación de la geobotánica como campo científico en España que, de no haber sido interrumpido por la guerra, hubiera dado seguramente resultados originales. Pero, tras el fin de la contienda, en el trastocado panorama científico de la posguerra, la vigencia de esta posible geobotánica española se perdió junto con sus principales protagonistas, forzados al exilio.

Uno de los exiliados fue Cuatrecasas, que marchó a Colombia. Durante la guerra había asumido la dirección del Jardín Botánico de Madrid, al quedar Antonio García Varela, que era su titular, en territorio controlado por las tropas de Franco. Militante de Izquierda Republicana, ejerció también diversos puestos de responsabilidad en la administración relacionados con temas sanitarios, dada su condición de farmaceútico. En julio de 1938 viajó a Colombia en misión oficial (Cuatrecasas, 1938b) y no pudo ya regresar. Permaneció en Colombia trabajando como botánico hasta 1947. Se trasladó entonces a Estados Unidos, donde continuó sus investigaciones adscrito al Chicago Natural History Museum y luego a la Smithsonian Institution, en Washington DC. Durante todo este tiempo ha desempeñado un papel de gran trascendencia en la moderna botánica colombiana (Díaz-Piedrahita, 1989). Sus intereses ecológicos hubieron de dejar paso en este periodo a la absorbente labor taxonómica exigida por sus estudios de la rica flora neotropical, quedando patentes no obstante en algún trabajo sintético sobre la vegetación de Colombia que, al igual que sus *Observaciones* de 1934, ha ejercido una considerable influencia en los autores que han estudiado posteriormente esta región (Cuatrecasas, 1958). José Cuatrecasas ha fallecido en Washington DC el 24 de mayo de 1996, cuando se ultimaba la preparación de estas páginas. Aunque imprevisto, y desde luego insuficiente, me gustaría que este libro fuese considerado también un homenaje a su memoria.

CAPITULO 5

LOS NATURALISTAS Y LAS RAICES DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL

"La afanosa y dura vida de los tiempos modernos, toda vértigo, precipitación y ansiedad, impone, como saludable necesidad de reparador descanso espiritual, volver, aunque sea momentáneamente, al amparo cariñoso y al seno tranquilo de la madre Naturaleza, disfrutando de la paz de su ambiente, de la serenidad de los campos y de la belleza del bosque y del roquedo, sedantes del alma y reparadores de las energías agotadas, que permitan continuar el deber de vivir con más vigor de cuerpo y de espíritu."

Eduardo Hernández-Pacheco, *Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional. Número 1. Sierra de Guadarrama*, 1931.

La palabra ecología ha pasado a representar en nuestros días, más allá de la ciencia que lleva ese nombre, el nuevo paradigma para el pensamiento de la relación del hombre con la naturaleza. Algo parecido puede decirse de la expresión medio ambiente o del adjetivo ambiental, pero se diría que mientras estos retienen un carácter fundamentalmente denotativo, la ecología y lo ecológico han adquirido una especial connotación positiva, que remite a una idea de armonía o de búsqueda de armonía en nuestra interacción con la naturaleza y en la naturaleza misma. Todo ello se enmarca en un movimiento de reacción, generado por las evidencias de las disfunciones ambientales que ha acarreado la sociedad industrial. Un movimiento que, en los términos hoy generalizados de preocupación por los problemas ambientales, no se remonta más allá de dos o tres décadas atrás. Y, sin embargo, palabras como las que escribía Hernández-Pacheco en 1931 a propósito de la creación de espacios naturales protegidos en la sierra de Guadarrama suenan curiosamente modernas.

Es bien conocida la existencia de raíces culturales que, al menos desde mediados del pasado siglo, anuncian nuevas actitu-

des y sensibilidades ante la naturaleza, considerada como objeto de conocimiento y también como medio ambiente del hombre, fuente de recursos e incluso de sentimientos. Desde que escritores y activistas pioneros, como Thoreau o Muir en los Estados Unidos, alentaran una visión respetuosa y admirativa de la naturaleza silvestre y se estableciesen las primeras medidas modernas de conservación, hay un hilo de continuidad histórica que llega hasta nuestros días y enlaza con la mentalidad que actualmente puede calificarse de ambientalismo, buscando un término amplio que englobe la extraordinaria diversidad de sus manifestaciones. Ahora bien, es necesario proceder con cautela para evitar proyectar retroactivamente concepciones actuales, estableciendo relaciones de filiación histórica no comprobadas. Desde el punto de vista de la historia de la ecología, el desarrollo de nuevas actitudes hacia la naturaleza aparece como una referencia recurrente en el contexto social de las disciplinas ecológicas. A menudo tales actitudes se relacionan con problemas ambientales concretos, que estimulan la investigación científica a la vez que la conciencia ciudadana. Desde sus inicios la ecología ha tenido siempre conexiones con cuestiones aplicadas o prácticas que tenían que ver con la explotación y la conservación de los recursos naturales. Muchas de estas cuestiones forman parte de la problemática que hoy calificamos de ambiental o medioambiental. Pero, además, la ecología científica, en la medida en que se ha convertido en un campo reconocible e incluso popular de la ciencia, ha interactuado con la ideología y la cultura, proporcionando conceptos y metáforas para la emergente conciencia ambiental. Esta nueva conexión es, eso sí, asunto más reciente. Y aunque la influencia mutua de ecólogos y ambientalistas tiene ejemplos tempranos, el paralelismo que ha llegado a establecerse en la cultura popular entre ecología y lo que en castellano llamamos ecologismo es un fenómeno sólo consolidado en los últimos veinte o veinticinco años.

¿Cuáles han sido las relaciones entre ambas esferas, científica y sociocultural, en el surgimiento de las nuevas actitudes hacia la naturaleza en el caso de España? La dificultad de responder a esta cuestión está en las múltiples facetas que encierra. Es una cuestión abierta, en una encrucijada de influencias mutuas entre

factores ambientales, científicos, sociales y culturales, y con un doble contexto, nacional e internacional, pues el caso español es en buena medida el de la recepción de ideas y mentalidades desarrolladas en otros países. Para abordar el problema, siquiera sea a grandes rasgos, se examinan aquí algunos temas y episodios especialmente significativos en las décadas en torno al cambio de siglo. El excursionismo, la coincidencia de naturalistas y educadores en la sierra de Guadarrama, o la creación de los primeros espacios protegidos, muestran la participación o interacción de aspectos científicos, y permiten analizar los encuentros o desencuentros con los primeros pasos de la ecología en España. Pero, antes de entrar en un análisis monográfico, será útil trazar un cuadro histórico general, necesariamente muy esquemático, de los antecedentes de la cuestión en España.

UNA NUEVA MIRADA HACIA LA NATURALEZA

Si se admite que la aparición de nuevas actitudes hacia la naturaleza es un componente significativo de la mentalidad moderna, la tardanza con que tales actitudes se manifiestan en la sociedad española puede remitirse al contexto más general de los problemas y retrasos en la incorporación de España a la modernidad. Del mismo modo, cabe interpretar que las expresiones de interés por la naturaleza detectables hacia finales del pasado siglo en España se relacionan con un movimiento más amplio de modernización cultural y científica. Iniciado entre algunas élites cultas, y muy especialmente entre científicos y naturalistas, este nuevo interés por la naturaleza se consolidará en los primeros años del nuevo siglo. Es a partir de entonces cuando se manifiesta de forma más explícita y consciente, y cuando esa nueva mirada hacia la naturaleza se hace patente en muchos intelectuales españoles. Aunque tardía, la recepción de esta herencia del romanticismo, que ya había dejado abundantes huellas en otros países occidentales, se extiende ahora en España con cierta rapidez. En el periodo relativamente corto del primer tercio de siglo, se generaliza desde los sectores cultos de la sociedad en que había encontrado primeramente eco hasta alcanzar a una parte

importante de los sectores populares urbanos. Al mismo tiempo se va trasformando.

Azorín encuentra que el "gusto por la Naturaleza en la literatura es completamente moderno", "en Francia, Rousseau —iniciador y engendrador de tantas cosas— inaugura el paisaje literario", pero en España ha tardado más en llegar (Azorín, 1923, pp. 10-19). Luego resume con sencillez los orígenes de este fenómeno según la interpretación más extendida, que los considera producto de la emancipación del hombre respecto de la naturaleza.

> "El sentimiento amoroso hacia la Naturaleza, es cosa del siglo XIX. Ha nacido con el romanticismo, poco a poco; gracias a la ciencia, a los adelantamientos de la industria, a la facilidad de las comunicaciones, el hombre ha ido descubriéndose a sí mismo. Ha surgido el yo frente al mundo; el hombre se ha sentido dueño de sí, consciente de sí frente a la Naturaleza. De esa consideración y de esa afirmación ha brotado toda una literatura nueva, desconocida de los antiguos. Esa es, precisamente, la obra del romanticismo."

Se alude aquí al papel de la ciencia. Si bien las ideas de sentimiento de la naturaleza o de amor a la naturaleza se refieren sobre todo a lo estético, la indagación científica aparece siempre como la otra cara de la moneda. En realidad, ciencia y sentimiento tienen en este contexto un mismo significado de redescubrimiento. Científicos, viajeros y artistas contemplan bajo una nueva luz la naturaleza y sus manifestaciones. Igual que la ciencia decimonónica revela nuevos conocimientos sobre la Tierra y sus habitantes y explora parajes hasta entonces ignotos, una nueva sensibilidad estética descubre en el paisaje natural emociones y símbolos antes insospechados. El romanticismo es a este respecto una referencia inexcusable, y así aparece también en las palabras de Azorín. Pero hay que considerar al mismo tiempo que las actitudes ante la naturaleza forman parte del devenir histórico de la humanidad en su conjunto, en la medida en que el hombre siempre ha estado en contacto con su medio. Es la opinión de Unamuno en el siguiente comentario, incluido en *Por tierras de Portugal y de España* (Unamuno, 1911, p. 290), que casi parece una replica a la cita anterior de Azorín.

"Se ha dicho que el sentimiento estético de la Naturaleza es un sentimiento moderno, que en los antiguos no estaba sino esbozado, que es de origen romántico, y no falta quien añada que su principal sacerdote fue Rousseau. Alguien, exagerando, ha agregado que a la Naturaleza la han descubierto para el arte los modernos, y que a esto ha contribuido su descubrimiento por la ciencia. Es indudable que la geología, la botánica, la zoología, etc., enseñan a sentir la hermosura del campo, y es indudable que el sentimiento del campo se ha desarrollado mucho modernamente, a la par que la música, pero no puede exagerarse la tesis. Los antiguos eran poco paisajistas; el paisaje no era para ellos sino un medio para realzar al hombre, pero lo sentían."

Para englobar los aspectos estéticos con otros más generales, relacionados con el uso y el aprovechamiento de la naturaleza como soporte en última instancia de toda actividad humana, puede recurrirse a la expresión de Fernando González Bernáldez de "imagen sociocultural de la naturaleza", empleada precisamente en un análisis del caso de España (González Bernáldez, 1987a). En este y otros ensayos del mismo autor se ofrece una revisión de los principales cambios históricos de las actitudes colectivas ante el medio natural (González Bernáldez, 1984a, [1984]b) que utilizaré para hacer un rápido repaso de los antecedentes de esta cuestión previos al periodo que luego se va a considerar.

Evidentemente, hay un primer nivel de cultura popular, ligado a las formas tradicionales de explotación de los recursos naturales, en el que se ha almacenado una sabiduría empírica destinada a optimizar su aprovechamiento y a garantizar la posibilidad de su uso continuado. El resultado son unas pautas culturales que necesariamente se articulan en una cierta concepción general de la naturaleza. En los niveles cultos la relación con las prácticas concretas de explotación de la naturaleza es menos directa, pero a cambio surgen preocupaciones teóricas más formalizadas y explícitas, por ejemplo de tipo legislativo, en torno a la conservación de los recursos naturales. Desde épocas medievales, estas preocupaciones podían tener que ver con el disfrute de algunos recursos, como la caza, por parte de los sectores dominantes de la sociedad, y con el beneficio económico que se obte-

nía de otros, incluyendo la pesca continental, los pastos y los bosques, a menudo controlados también por las clases dirigentes gracias a derechos señoriales y de otros tipos sobre el territorio.

Algunos componentes del medio natural, como es señaladamente el caso del arbolado, concitan ambos tipos de respuestas sociales, las actitudes de reverencia o respeto, que hunden sus raíces en niveles ancestrales de la cultura, y las elaboradas en un plano más teórico y técnico, en forma de normativas y medidas políticas. A la conservación de bosques y árboles se refieren ordenanzas medievales, disposiciones reales de austrias y borbones y, finalmente, todo el movimiento que surge en el siglo XIX, en parte como reacción al efecto deforestador de la desamortización. González Bernáldez señala la peculiar y recurrente asociación de la preocupación por la cubierta forestal con la corriente intelectual que desde finales del siglo XVI se plantea en España las causas del atraso moral y material de la nación. La identificación de los campos desnudos y secos con la pobreza y la decadencia reaparece una y otra vez en la obra de viajeros y pensadores hasta adquirir su forma más paradigmática en el regeneracionismo del cambio de siglo.

Quizá las primeras manifestaciones de un sentimiento de la naturaleza con rasgos de modernidad en la historia hispánica correspondan al periodo renacentista y a la relativa difusión lograda por el pensamiento humanista a pesar del clima ideológico adverso. La ilustración dieciochesca y su preocupación por extender el dominio de la razón a todos los órdenes de la actividad humana trae una mentalidad de intervención activa para la mejora en el aprovechamiento de la naturaleza en pro del bien común y el progreso económico. Las reflexiones preambientalistas ante las consecuencias negativas de una explotación abusiva de los recursos tienen ejemplos concretos entre los ilustrados españoles (Urteaga, 1987). Son sin embargo las doctrinas liberalizadoras defendidas por los ilustrados en aras de ese progreso económico las que darán lugar en la primera mitad del siglo siguiente al proceso desamortizador de los bienes comunales y eclesiásticos, de tan negativas consecuencias en lo que a la conservación de los recursos forestales se refiere. En un ambiente de renovada preocupación por la conservación de los bosques se

crea en 1848 el Cuerpo de Ingenieros de Montes, con el establecimiento de la correspondiente Escuela de Montes para la enseñanza técnica forestal. La actuación del nuevo colectivo profesional de los Ingenieros de Montes será, sobre todo en su primera etapa, un factor decisivo en la difusión de un pensamiento protoconservacionista, basado en la importancia de la cubierta forestal para el mantenimiento de ciertos equilibrios en el clima, las aguas y el suelo (Casals Costa, 1988, Gómez Mendoza, 1992a). El movimiento regeneracionista del cambio de siglo, más amplio en sus objetivos, enlaza con estas preocupaciones e integra la política forestal en un programa de reformas que aboga en general por un mejor conocimiento del medio natural hispano (Gómez Mendoza y Ortega Cantero, 1988).

El siglo XIX integra además el desarrollo y la herencia del romanticismo a la que aludía Azorín. Una herencia que trasforma profundamente las actitudes ante la naturaleza y los simbolismos que se proyectan sobre ella. El gusto romántico por la naturaleza salvaje, misteriosa y sobrecogedora, enmarca la emergencia de fenómenos culturales como el excursionismo y el montañismo, que tienen como escenario predilecto la majestuosidad de las altas cumbres. La fascinación que ejerce la cordillera de los Alpes como destino favorito de este movimiento hará que pronto se acuñe la expresión alpinismo, que ha sobrevivido hasta hoy aunque con un sentido deportivo más restringido que el contemplado en su primitiva acepción. Estas aficiones ligadas al disfrute de la naturaleza llegan a España a partir de mediados de siglo. Su primera recepción se produce en Cataluña, asociada a un incipiente movimiento nacionalista. Las raíces también en parte románticas del catalanismo ofrecen un buen caldo de cultivo para el arraigo de un excursionismo historicista, científico y naturalista, que tiene temprana plasmación institucional con la creación de las primeras sociedades excursionistas de España (Martí Henneberg, 1986, 1994). En Madrid la recepción de la afición excursionista y montañera tiene su núcleo más característico en la Institución Libre de Enseñanza (Morales Moya, 1984, Jiménez Landi, 1984), por lo que desde el principio adquiere una dimensión educativa muy característica, anticipadora de los modernos conceptos de educación ambiental. El excursionismo institucio-

nista es también científico, y mantiene estrechas relaciones con la actividad de algunos de los más destacados naturalistas del momento. Por ello constituye una perfecta síntesis de las nuevas actitudes hacia la naturaleza con las preocupaciones que podrían calificarse de regeneracionistas en sentido amplio. El conocimiento de la naturaleza forma parte de un empeño de modernización cultural de España a través del fomento de la ciencia y la reforma de la educación.

También los anarquistas españoles, herederos en cierto modo del culto a la razón y la ciencia de la ilustración, tienen en su ideario un lugar importante y cargado de connotaciones positivas para la naturaleza. En España, como en otros lugares, el pensamiento libertario (Álvarez Junco, 1976) contrapone el naturismo y la armonía con la naturaleza a la alienación material y moral del capitalismo y la religión. En general, las ideas higienistas, con su preocupación por un entorno vital saludable en las ciudades y por la realización de actividades al aire libre, se van extendiendo desde finales de siglo a todos los sectores progresistas, y adquieren una expresión importante en el movimiento obrero. Su plasmación es también clara en las reformas planteadas por un nuevo urbanismo, como el que representan paradigmáticamente el plan para el ensanche de Barcelona de Cerdá o la Ciudad Lineal de Arturo Soria en Madrid, y en la preocupación por la función social de los parques y jardines en las ciudades (Casals Costa, 1992).

La confluencia de todos estos movimientos y fenómenos socioculturales da lugar con el nuevo siglo a un auténtico florecimiento de manifestaciones de interés y, como ya se empezará a decir, de amor por la naturaleza, que se prolonga hasta 1936. Un florecimiento tardío y comparativamente modesto, si se tiene en cuenta que, por ejemplo, en Estados Unidos existían desde hacía tiempo asociaciones conservacionistas de amplia implantación, como el Sierra Club, fundado en 1892 (Turner, 1991), o que antes de la guerra europea de 1914 Alemania ya había creado un completo sistema institucional y jurídico para la protección de numerosos espacios naturales (Conwentz, 1914). Pero es en todo caso muy notable si se compara con la pobreza que en este sentido, como en otros, siguió a la guerra Civil. Con la excepción de un

cierto gusto por los paisajes de aire alpino como escenario de actividades colectivas y del fomento de un excursionismo juvenil con resabios paramilitares, la España oficial de la posguerra no tuvo ni siquiera el tipo de intereses por la naturaleza presentes en otros fascismos europeos (Bramwell, 1989, pp. 161-174). Es precisamente el trauma de la guerra y la posterior ideologización nacionalcatólica, que el régimen franquista extendió a todas las esferas sociales y culturales, lo que explica el escaso conocimiento actual, incluso entre los sectores ciudadanos más sensibilizados al respecto, de aquella incipiente conciencia ambiental, cuyos aspectos más genuinos quedaron borrados en la posguerra. Ello explica también, más alla de las precauciones que es necesario tomar al asimilar mentalidades correspondientes a periodos históricos distintos, la escasez de relaciones directas entre aquellas raíces y la mentalidad ambientalista actual. Sólo algunos tenues hilos subterráneos, desconocidos para la mayoría, unen el conservacionismo y otras manifestaciones de interés por la naturaleza que florecieron en la España del primer tercio de siglo con el movimiento ambientalista que recientemente, desde hace poco más de dos décadas, ha surgido en la sociedad española, nuevamente como resultado de un proceso de recepción de modelos desarrollados antes en otros países.

La plasmación literaria de una nueva visión del paisaje en los escritores del noventaiocho y los que les siguieron, que hacen de los escenarios naturales y de los sentimientos que les inspiran uno de los temas fundamentales de su obra, es para muchos la única referencia de la sensibilidad ante la naturaleza en este periodo. Seguramente es Unamuno quien más y mejor ha dejado constancia de ello en sus escritos. "Sí, en tratándose de naturaleza me gusta toda, lo mismo la salvaje y suelta que la doméstica y enjaulada, aunque prefiero aquella" (Unamuno, 1911, p. 286), afirma, y no se refiere sólo a un plano estético o contemplativo sino a una experiencia directa. "En cuanto dispongo de unos días de vacaciones —menos ¡ay! muchas veces de los que me harían falta— me echo al campo, a restregar mi vista en frescor de verdura y en aire libre mi pecho", dice el mismo Unamuno, que llega a bordear planteamientos panteístas en su relación con la naturaleza (Unamuno, 1911, p. 248).

> "Y allí, en aquel castañar de Osorio, me tendí a la caída de una tarde hasta ver acostarse las colinas en la serenidad del anochecer. Es algo siempre nuevo, algo que siempre parece llevarnos a la fuente de la vida, algo que nos invita dulcemente a confundirnos con la madre tierra."

Pero no es sólo un movimiento estético o literario, o restringido a algunos intelectuales, como lo muestran hechos políticos y sociales que a menudo se olvidan. Así, la promulgación de las primeras medidas conservacionistas en sentido moderno, con la aprobación de la Ley de Parques Nacionales en 1916 y la creación de los dos primeros parques en Covadonga y Ordesa en 1918, la popularización de ciertas actividades y deportes de aire libre entre sectores de población urbana relativamente amplios, como ocurre con el montañismo y el esquí a partir de la década de 1920, o el interés por la naturaleza silvestre de un turismo en incipiente desarrollo, que motiva iniciativas específicas como el Parador Nacional de Gredos y la aparición de las primeras colonias de hotelitos para el veraneo en pueblos serranos como Cercedilla o San Rafael en el caso del área de influencia metropolitana de Madrid. También estos aspectos más prosaicos aparecen recogidos por un Unamuno viajero que se felicita de la creciente afición al turismo (Unamuno, 1911, pp. 294-295).

> "Otra de las cosas que contribuyen hoy aquí a desarrollar la afición al campo y al goce de las bellezas de la Naturaleza es el automóvil. El deporte automovilista ha llevado a muchos a conocer campiñas y rincones que antes ignoraban, ha hecho que muchos empiecen a descubrir España."

El nexo entre el interés por un conocimiento científico de la naturaleza y su mero disfrute estético o recreativo se mantiene, aunque debilitado, durante todo este periodo. La referencia común es un componente ideológico de carácter patriótico y nacionalista. El conocimiento de la naturaleza de España, o de Cataluña, como esencia, solar histórico o sustrato productivo de la nación es el planteamiento que de modo más general sigue encuadrando el interés por el entorno natural. Y el excursionismo es su manifestación más completa y característica, como

muestra una última cita de *Por tierras de Portugal y de España* (Unamuno, 1911, p. 186).

> "Estas excursiones no son sólo un consuelo, un descanso y una enseñanza; son además, y acaso sobre todo, uno de los mejores medios de cobrar amor y apego a la patria. Por razones de patriotismo debería fomentarse y favorecerse las sociedades de excursionistas, los clubs alpinos y toda asociación análoga."

Con la República de 1931, y el clima de reformas socialmente progresivas que la acompaña, la naturaleza silvestre se convierte en un símbolo predilecto de valores cívicos positivos, ejemplificados en monumentos como la Fuente Cossío y la Fuente de los Geólogos, emplazadas en bellos parajes de la sierra de Guadarrama e inauguradas en 1932 con la asistencia de autoridades políticas republicanas tan significativas como Fernando de los Ríos y Julián Besteiro. Este último, Presidente de las Cortes constituyentes de la República, recordaba en la inauguración de la Fuente de los Geólogos sus primeras excursiones al Guadarrama como alumno de la Institución Libre de Enseñanza. "En los días a que estos recuerdos se remontan, éramos un grupo reducido, fuertemente unido por el entusiasmo, pero aislado", dice Besteiro (Peñalara, 1932), que se felicita al comprobar cómo en el tiempo trascurrido desde entonces el interés por la naturaleza ha evolucionado, al compás de las transformaciones sociales del siglo, hasta alcanzar a amplias capas de la población. "Luego ese espíritu se ha ido extendiendo y hoy vemos participar de él a los hombres de características sociales más diversas: restos algunos de viejas aristocracias, clases medias dedicados a profesiones liberales, hombres de la oficina y hombres del taller y de la fábrica".

EL GUADARRAMA, ESPACIO NATURAL Y CULTURAL

El 19 de noviembre de 1886 se constituía en el seno de la Institución Libre de Enseñanza, en Madrid, una "Sociedad para el estudio del Guadarrama" destinada a "la investigación de esta Sierra y su población bajo todos sus aspectos, sin excluir por eso

ninguno de los trabajos de esta índole que con tal carácter pueda hacer en otras comarcas, encaminados siempre al más perfecto conocimiento de nuestra patria", según consta en su manifiesto fundacional (Institución Libre de Enseñanza, 1886). Aunque no dependía formalmente de la Institución, esta Sociedad era un claro producto de la misma, y estaba llamada a asumir la labor que de hecho la Institución venía ejerciendo como promotora del excursionismo, de modo que puede decirse que era la sociedad de excursiones de los institucionistas. Se trataba lógicamente de un excursionismo en el que tenía gran importancia la dimensión educativa, pero no menos la científica. Así lo refleja la primera junta directiva de la Sociedad para el Estudio del Guadarrama, integrada por institucionistas que en su mayoría eran también naturalistas de relieve. José Macpherson, miembro fundador de la Institución y eminente geólogo, era el Director. Ignacio Bolívar, accionista de la Institución y destacado zoólogo, que ya anunciaba su liderazgo entre los naturalistas españoles, era el Tesorero. Francisco Quiroga, profesor de la Institución y geólogo como Macpherson, de quien era su más brillante discípulo, era el Secretario. Como Vicedirector fue designado el profesor de la Institución Joaquín Sama.

Educación e investigación científica se unían de forma natural bajo un mismo espíritu renovador que cifraba en la modernización cultural la clave para la regeneración de la sociedad española. Hay un nacionalismo progresista que mueve a conocer mejor el territorio del propio país, y a conocerlo de un modo científico, como es propio del clima positivista del momento. De ahí el objetivo de la Sociedad para el Estudio del Guadarrama de contribuir al "estudio real y positivo de España", y con ello a "la obra común de la civilización y de la ciencia" (Institución Libre de Enseñanza, 1886). La sierra de Guadarrama se convierte en el escenario predilecto y paradigmático de este excursionismo pionero, tal como refleja el hecho de que se constituyese una asociación específicamente destinada a "la investigación de esta Sierra y su población bajo todos sus aspectos", "así bajo el aspecto geológico y geográfico, como en el de sus usos y costumbres; en el botánico y zoológico, como en el de sus tradiciones; en el de su clima y producción, como en los monumentos arqueológicos que

conserva". Es el Guadarrama, sigue diciendo el manifiesto fundacional, la comarca "que más facilidades nos ofrece; que más riqueza de observaciones nos promete por tanto; que más nos atrae y más nos interesa por ser la que habitamos". Y por ello sus miembros "deben encaminarse ante todo al Guadarrama y hacer de la Sierra su primero y más abundante campo de exploraciones". Estas palabras resumen las razones del interés por el Guadarrama. En primer lugar están, obviamente, las "facilidades" derivadas de su cercanía a Madrid. Pero también se dice que "atrae" y que promete "riqueza de observaciones". Es la atracción de la montaña, de lo comparativamente salvaje y desconocido, de los paisajes agrestes y las panorámicas sublimes, dentro de lo salvaje y sublime que puede ser una montaña físicamente modesta e históricamente humanizada como el Guadarrama. Es también la posibilidad de conocer y experimentar una gran variedad de escenarios y fenómenos en un espacio relativamente pequeño y abarcable, gracias a la diversificación de las condiciones naturales que introducen el relieve y las diferencias de altitud. Es, en definitiva, la misma mezcla de atractivo estético y novedad científica que desde hacia tiempo había llevado a los naturalistas asentados en la corte a visitar asiduamente estas montañas.

Los naturalistas son los verdaderos pioneros del interés por el Guadarrama. Destacan los geólogos, y entre ellos Casiano de Prado, explorador también de los Picos de Europa, con su obra fundamental *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*, publicada en 1864. Prado, que había viajado por Europa, fue adelantado en España de una nueva sensibilidad hacia la naturaleza salvaje (Bernaldo de Quirós, 1918, Martínez de Pisón, 1995) que se estaba ya manifestando en otros países en forma de actividades y asociaciones alpinistas. Hay también zoólogos, como Graells y Pérez Arcas, y botánicos, como Cutanda y Laguna, que desde mediados de siglo frecuentan el Guadarrama y establecen una tradición que será continuada por sus discípulos. Entre ellos están los ya citados Quiroga, que llegó a conocer a Prado, y Bolívar, formado junto a Pérez Arcas. Y será su confluencia personal e intelectual con el ambiente de la Institución Libre de Enseñanza lo que genere el nuevo excursionismo científ-

fico y educativo que tiene lugar en el Guadarrama a partir de la década de 1880. Una síntesis reflejada, retrospectivamente, en las palabras escritas por Cossío con motivo de la inauguración de la Fuente de los Geólogos, en las que considera imprescindible invocar el nombre de Giner "al lado del de sus fraternales amigos los geólogos, de quienes tanto aprendiera, a quienes tanto enseñara" (Peñalara, 1932). Una síntesis que da origen a un movimiento singular dentro del excursionismo, singular porque el guadarramismo, como llegará a ser conocido, mantendrá siempre un importante componente cultural, aun cuando su extensión social a través de los diferentes grupos y asociaciones que se forman entrado ya el siglo XX, vaya acentuando más los aspectos puramente deportivos y recreativos.

Tras la creación en Barcelona de la Associació Catalanista d'Excursions Científiques en 1876 y la Associació d'Excursions Catalana en 1878, que se agruparán en 1891 en el Centre Excursionista de Catalunya, puede considerase que la fundación en 1886 de la Sociedad para el Estudio del Guadarrama inaugura el asociacionismo excursionista en Madrid. Poco antes Francisco Giner había llamado a la "organización de sociedades alpinas, o de excursiones, al modo de las de Cataluña" (Giner de los Ríos, 1885). Manuel Mollá, que ha estudiado los trabajos científicos sobre el Guadarrama en esta época, ve en la constitución de la Sociedad "el momento fundamental para la investigación de la Sierra de Guadarrama" y una de las causas de que "en pocos años, los trabajos sobre el Guadarrama, en especial en el mundo del naturalismo, se multiplicaran" (Mollá Ruiz-Gómez, 1992). Sin embargo, un examen de su breve historia revela que la Sociedad fue más efecto que causa en el desarrollo del excursionismo. Más que por su capacidad organizativa, que nunca tuvo, la Sociedad para el Estudio del Guadarrama fue significativa como manifestación explícita de un fenómeno cultural emergente. Por lo demás, su vida fue efímera y sus actividades contadas. Como reconoció años después uno de sus hijos espirituales, "la naciente Sociedad no estuvo llamada a grandes éxitos" (Bernaldo de Quirós, 1931). Probablemente para tan reducido grupo de personas con intereses afines no hacía falta una estructura asociativa específica, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayor parte de sus integrantes ya

estaban relacionados con entidades en las que el excursionismo tenía presencia, como el Museo de Ciencias Naturales, la Sociedad Española de Historia Natural o la propia Institución.

Lo que sí representa la Sociedad para el Estudio del Guadarrama es una afirmación muy clara del excursionismo como una forma nueva y diferenciada de conocer la naturaleza, y una muestra de que sus protagonistas son conscientes de ello. También muestra el especial carácter polifacético del primer excursionismo y su vinculación singular al Guadarrama en el caso madrileño. Entre los miembros de primera hora de aquella Sociedad, además de los naturalistas ya citados y de la plana mayor de la Institución, con Francisco Giner, Manuel B. Cossío y Ricardo Rubio, hay una representación distinguida de diversos campos profesionales. Allí figuran el médico Federico Rubio, el pintor Aureliano de Beruete, el geógrafo Rafael Torres Campos, el folclorista Antonio Machado y Álvarez, el botánico Blas Lázaro e Ibiza, el militar Cándido Pieltain y otros nombres significativos de los círculos liberales madrileños y del entorno de la Institución, hasta completar las dos docenas de firmantes del manifiesto fundacional (Bernaldo de Quirós, 1931).

Lo que llegó a significar el Pirineo o el Montseny para el excursionismo catalán tiene en Madrid su correlato en el Guadarrama. Como aquel, el excursionismo madrileño hace de la montaña su destino preferido, y elige, en particular, una montaña, que se convierte en paradigma paisajístico y se va cargando de contenidos culturales y de simbolismos. Por ello, la historia de ese excursionismo es en buena medida la historia de la sierra de Guadarrama, la sierra por antonomasia para los madrileños. El excursionismo al Guadarrama tiene rasgos propios, derivados del momento histórico y el ambiente cultural en que se genera. Algunas de sus claves están obviamente en el carácter singular de la Institución Libre de Enseñanza como movimiento educativo y cultural. Se ha dicho que "la Sierra de Guadarrama fue el gran descubrimiento de la Institución Libre de Enseñanza" (Morales Moya, 1984). Es, en efecto, un descubrimiento concreto, pero resultado de una actitud más general. Los institucionistas buscaban "un entendimiento del paisaje y una compenetración con la naturaleza que hallan en la experiencia viajera su más acabado

cauce de realización" (Ortega Cantero, 1988). La Institución se funda en 1876 y sus primeras excursiones al Guadarrama tienen lugar hacia 1880. Por entonces, y tras un primer intento de enseñanza universitaria, la Institución ya se había orientado como centro educativo de enseñanza media y primaria.

El conocimiento directo de la realidad y el ejercicio al aire libre, que se cuentan entre los presupuestos educativos del programa modernizador abordado por la Institución, se conjugan muy naturalmente en la excursión a la sierra. Las salidas para conocer fábricas y museos, ciudades y monumentos, que habían formado parte de la práctica educativa institucionista desde el comienzo (Cacho Viu, 1962, pp. 500-505) han preparado el camino. No es que la excursión sea la pieza fundamental de su pedagogía, pero sí es uno de los elementos que mejor la resume. Cuando Cossío decide presentar la Institución en un congreso internacional de educación que se celebra en Bruselas en 1880 (Otero Urtaza, 1994, pp. 79-83), lo hace con una comunicación sobre "Comment doivent être pratiquées les excursions scolaires". Su discurso, que ha sido muy comentado por los estudiosos de la Institución, causó ya entonces un gran impresión por lo avanzado de sus propuestas, incluso en un contexto europeo. Entre otras cosas, Cossío defendió la excursión como experiencia intuitiva y personal, frente a una mera comprobación práctica de lo conocido en los libros o las lecciones. En el Congreso Nacional Pedagógico de 1882 Cossío se vuelve a expresar muy claramente en este sentido (Otero Urtaza, 1994, p. 101).

> "Colocadlo realmente ante el espectáculo que queréis que le impresione; que siga de cerca, por ejemplo, la construcción de un objeto importante, el movimiento de una fábrica, el aspecto de las labores del campo o de los fenómenos celestes, y no anticipéis jamás la conclusión; esperad siempre a que él la descubra, dejándole la iniciativa y el placer de su obra. Y este procedimiento individual e indagador se aplica igualmente al niño de cuatro años, que al joven de veinte, que al hombre durante toda su vida."

La incorporación del excursionismo es pues parte de la asimilación que hacen los institucionistas de las corrientes pedagógicas

modernizadoras de la época, y del desarrollo propio que imprimen a este como a otros elementos de su práctica educativa. Parte de esa evolución propia es la configuración de la vertiente montañera y naturalista de las excursiones de la Institución, y más concretamente su ligazón con el Guadarrama. Se ha repetido con frecuencia que el gusto de Giner por el campo, por la naturaleza silvestre, se debió a la influencia de su amigo el historiador del arte Juan Facundo Riaño, vector de costumbres y sensibilidades británicas en el círculo fundacional de la Institución. Pero, en lo que se refiere al Guadarrama, a su descubrimiento excursionista, el factor fundamental corresponde probablemente a los naturalistas que tan íntimamente se relacionan con el grupo institucionista desde sus inicios. En el núcleo en que se gesta el proyecto de la Institución destaca la influyente presencia de un científico como Macpherson, amigo personal de Giner y asiduo explorador geológico del Guadarrama. Muy próximos aparecen Bolívar, Quiroga y otros jóvenes naturalistas formados en el periodo revolucionario que están incorporándose a la investigación y a la enseñanza universitaria con un similar afán modernizador y parecidos presupuestos metodológicos a los que propugna Giner, aunque en este caso aplicados específicamente a las ciencias naturales. Otro destacado representante de ese grupo que combina su condición de naturalista e institucionista, Salvador Calderón, dirá de su compañero Quiroga que era "uno de los pocos iniciadores del movimiento contemporáneo, que tiende á hacer prevalecer entre nosotros eñ el dominio de las Ciencias naturales el espíritu de observación y de investigación, sobre el estudio de libros con mero carácter erudito que antes dominaba" (Calderón, 1894). Las excursiones, antes practicadas fundamentalmente como un medio para la recolección de ejemplares y la investigación de campo, son ahora también un método fundamental de enseñanza y formación científica, complemento insustituible, junto con el laboratorio, de las aulas. Quiroga, continúa Calderón, dedicaba a realizar excursiones "las fiestas que debieran constituir su legítimo descanso", excursiones cuyo móvil "era principalmente la enseñanza, porque, lo repetimos, Quiroga fue sobre todo y antes que nada pedagogo".

La educación en todos sus niveles, desde el primario al uni-

versitario, y la investigación naturalista confluyen así en unas personas, una actividad y un escenario. El escenario es el Guadarrama. A Quiroga se le recuerda "á pie, hollando la nieve en el rigor del invierno, cargado de piedras á través de la Sierra de Guadarrama, una de sus correrías predilectas" (Calderón, 1894). Y a Bolívar, cruzando igualmente a pie la sierra desde Villalba a La Granja, "aprovechando los buenos cazaderos de insectos que tan bién conocía" (Cazurro, 1921, p. 61). La doble vinculación de estos naturalistas explica el inicio de las excursiones de la Institución al Guadarrama, en las que vuelven a recorrer pasos ya transitados en sus prospecciones científicas, al frente ahora de grupos escolares.

Es el caso del geólogo Salvador Calderón y del biólogo José Madrid Moreno, que participan en la excursión realizada en julio de 1883 a través de la sierra, comentada luego por muchos autores por haber sido de las primeras salidas largas de la Institución y por haber aparecido en su revista una amplia reseña que reconstruye con gran riqueza de matices la experiencia y las actitudes de aquellos pioneros (Institución Libre de Enseñanza, 1886-1887). La vacación de aquel verano de 1883 se aprovechó en la Institución para hacer un recorrido más extenso de lo que hasta entonces había sido habitual. Se iba a pie, como siempre, y el destino natural era el Guadarrama. Dirigían el grupo Giner y Cossío, acompañados de Calderón, Madrid Moreno y Jerónimo Vida, también profesor de la Institución, además de nueve alumnos, entre los que se contaban nombres que luego alcanzarían notoriedad, como José María de Garay, que sería conde del Valle de Suchil y Alcalde de Madrid, y el futuro dirigente socialista Julián Besteiro. Partiendo de Villalba los excursionistas realizaron una larguísima marcha de un día hasta el puerto de Navacerrada y de allí al valle del Lozoya, donde acamparon de madrugada. Tras pasar un día en Rascafría y visitando la cartuja de El Paular, continuaron la marcha al día siguiente hasta llegar a La Granja, en Segovia. Un extracto del relato, basado en las notas tomadas en el campo, parte importante del excursionismo institucionista, mostrará la variedad de elementos motivo de interés. Bajo la forma de diario de viaje, estas notas incluyen observaciones de situación geográfica, geológicas, astronómicas,

meteorológicas, botánicas, artísticas, etnográficas y sociológicas, todo ello acompañado de indicaciones prácticas sobre la ruta, los lugares de alojamiento, acampada y aprovisionamiento, y también de incidencias y anécdotas (Institución Libre de Enseñanza, 1886-1887).

> "*Lunes* 16.- Despertamos á las 4^h y 10^m. Temperatura 18^o. Efectivamente estábamos al abrirse el valle del Paular. Nos aparecieron el convento y el pueblo de Rascafría, á una legua de distancia, en dirección NE., siguiendo la cuenca del río. Bastante animados todos, y no tan cansados como era de esperar con relación á lo que la noche anterior habíamos andado. Paseo entre los pinos para gozar de aquellos sitios pintorescos, ocultos antes por la oscuridad de la noche. A las 6^h 30^m en marcha hácia el Paular. Baño y limpieza general en el Lozoya. En marcha, de nuevo, á las 7^h 40^m. El camino recorre una vega llana y va por entre sembrados de trigo y praderas. Al cabo de una hora pasamos un arroyo cubierto de ranúnculos, y subimos una pequeña colina cerca del río, en la cual aparece la caliza cretácea, último terreno del periodo secundario, depositado aquí mediante la inundación que el mar hizo de estas tierra en dicho período."

Años después se publicó otro diario de esta excursión, el escrito por Madrid Moreno, cuya versión corrobora la riqueza de observaciones y contenidos, al tiempo que completa el anecdotario de una época en que los "viajes por ferrocarril se hacían siempre en tercera", "las excursiones se hacían a pie" y, a falta de "sacos alpinistas", los alumnos "improvisaban, cada uno según sus gustos, una especie de mochila, confeccionada con un trozo de hule, provisto de correas y que llevaban a la espalda" (Madrid Moreno, 1931).

> "*Martes*, 17.- Salida a las cinco de la mañana para la Granja, atravesando el Puerto del Reventón y visitando la laguna de Peñalara, distando dicho puerto de la primera dos leguas bien largas. Fue un camino muy penoso, con mucho calor y sin poder comer nada, pues aun cuando en Rascafría nos habían preparado un almuerzo suculento con truchas excelentes de las que allí se crían y con aditamento de huevos y pollos, uno de los alumnos encargado de llevar este almuerzo, lo había dejado por olvido en

la posada y nada dijo hasta el preciso momento de ir a almorzar. El hambre nos ayudó a caminar más deprisa, almorzando ya cerca de la Granja, a las tres de la tarde, en una especie de figón de María la Pajarota. En seguida marchamos a ver el Palacio, visitando antes al señor Castellarnau, ingeniero del Real Patrimonio. El Palacio es de estilo francés, construido en tiempos de Felipe V, de muy mal gusto, abundando los muebles de estilo neoclásico, churrigueresco y moderno."

Muchas de las excursiones serán conjuntas entre la Institución y el Museo de Ciencias Naturales, fruto de un encuentro espontáneo más que de una colaboración formalizada. En ellas participan alumnos y profesores institucionistas y de la licenciatura de Ciencias Naturales de la Universidad Central, que se impartía en el Museo. Sus resultados se publican indistintamente en el *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza* o en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural.* Cuando se crea la Sociedad para el Estudio del Guadarrama, que no hacía sino refrendar una previa comunidad de intereses y actividades, estas salidas conjuntas se ponen bajo su teórica tutela. Así ocurre, por ejemplo, con la excursión realizada los días 22 y 23 de diciembre de 1886 a Sigüenza y Baides (Quiroga, 1887a, 1887b), en la que tomaron parte ocho alumnos de la Institución, con Joaquín Sama como profesor, y cuatro de Ciencias Naturales, con Francisco Quiroga, que ocupaba en aquel momento un puesto de Ayudante de Mineralogía del Museo de Ciencias Naturales. Otro ejemplo de coincidencia, y referido a la misma época, mediados de la década de 1880, lo relata de forma muy vívida Manuel Cazurro en su ensayo biográfico sobre Bolívar. Participaron tres naturalistas, Bolívar, Quiroga y Cazurro, y el núcleo mismo de la Institución, Francisco Giner, Manuel B. Cossío y Ricardo Rubio, con algunos alumnos de esta. El recorrido era uno de los que se harán clásicos en el Guadarrama, la ascensión a Peñalara, y nuevamente la dura marcha ha de iniciarse en un punto tan distante como Villalba, localidad más próxima hasta la que llegaba entonces el ferrocarril (Cazurro, 1921, pp. 60-61).

"Provistos de una tienda de campaña del Museo, resto, creo, de la expedición al Pacífico, llegamos a Villalba acampando al

pie de la cuesta grande de la Sierra, pasada la Venta de la Trinidad. A la mañana siguiente subimos por el puerto de Navacerrada y seguimos luego por los Cabezos, hasta llegar al Canchal grande, donde nos ocurrieron diversas peripecias, algunas harto cómicas, y que no encajan en esta narración.

Los percances que omito nos retrasaron; obscureció; nos extraviamos, y ya tarde tuvimos que hacer un *vivac* y pasar la noche al raso, con el frío consiguiente, pues era el veintitantos de octubre. A la mañana, la luz nos permitió orientarnos fácilmente, y por el puerto del Paular seguimos a Peñalara sin más incidentes, y recogiendo, a pesar de lo adelantada que estaba la estación, algunos *Antaxius*, *Pycnogaster* y otros ortópteros interesantes."

En el excursionismo institucionista al Guadarrama puede advertirse una mutua interacción de influencias intelectuales en torno a problemas científicos y sociales, con un trasfondo de preocupación moral por la renovación de la sociedad española. El paisaje y, más ampliamente, la naturaleza adquieren nuevas dimensiones espirituales y emocionales. La naturaleza y el paisaje son respectivamente el sustrato y el escenario histórico de esa patria cuya esencia encontrarán los intelectuales del noventaiocho en los campos castellanos. Para los institucionistas, que intentan modernizar y, en ese sentido, europeizar España, el paisaje de Castilla guarda también una gran capacidad evocadora, pero su espacio más característico será la sierra. En su paisaje, y concretamente en el del Guadarrama, perciben rasgos reminiscentes de lo alpino y, en todo caso, un marco fortalecedor y saludable, tanto físicamente, en relación con los aspectos higienistas del ejercicio al aire libre y el ambiente sano de la montaña, como espiritualmente, por el contacto y la experiencia directa de la naturaleza. Para Giner y los suyos el hombre forma un todo orgánico con la naturaleza (Rodríguez de Lecea, 1992), según una concepción que tiene su origen en la filosofía krausista adoptada inicialmente por los institucionistas, y que en ocasiones les valió ser criticados como panteístas. La concepción globalizadora se refleja también en el planteamiento de las excursiones en tanto que experiencias educativas. Se daba importancia a todas las facetas del recorrido, científicas, históricas, culturales y sociales, pero siempre a través de la propia vivencia del individuo.

También la estética, y de forma muy especial en relación con el paisaje, está presente en esta actitud, vinculadas a la cual hay además importantes manifestaciones artísticas (Pena, 1983, Litvak, 1991), como la obra paisajística de Aureliano de Beruete, profesor de la Institución y pintor del Guadarrama. Es muy conocido el artículo de Giner sobre el *Paisaje*, en el que, influido por su experiencia del Guadarrama en compañía de naturalistas, y en particular de geólogos, habla de una "estética geológica" del paisaje (Giner de los Ríos, 1885). El goce estético de la naturaleza se relaciona con el conocimiento científico del paisaje contemplado, y al tiempo reviste una dimensión moral, porque, para Giner, "al contacto purificador de la Naturaleza" surgen "la expansión de la fantasía, el ennoblecimiento de las emociones, la dilatación del horizonte intelectual, la dignidad de nuestros gustos y el amor a las cosas morales".

En la excursión así entendida, como experiencia integral, también importa el aspecto más puramente físico del viaje. Las largas marchas a través de la sierra que describen los relatos de la primera hora asombran por la dureza del recorrido, especialmente si se tiene en cuenta la participación de escolares a veces de corta edad. La escasez de accesos al interior del Guadarrama obligaba a prolongadas caminatas de aproximación, a las que seguía la dureza de la ascensión a los puertos. Posteriormente, cuando los medios de transporte mejoren, la excursión a la montaña se popularizará y perderá a la vez parte de su originario carácter. El ejercicio físico comienza a asociarse a prácticas deportivas más concretas, como la escalada y el esquí. Un primer cambio se produce en 1888 con la entrada en funcionamiento de la prolongación del ferrocarril desde Villalba a Segovia, atravesando la sierra. El acceso es ahora mucho más fácil, y ello tiene un efecto decisivo en el crecimiento del número de visitantes. Cercedilla y San Rafael, en las vertientes madrileña y segoviana respectivamente, se convierten, con sendas estaciones de ferrocarril, en los nuevos centros de referencia para el excursionismo y en focos de atracción de un incipiente turismo que progresivamente se hará más convencional. La evolución hacia un excursionismo más deportivo y recreativo se acelera a partir del cambio de siglo. Bernaldo de Quirós distingue así dos momentos o gene-

raciones en la sierra de Guadarrama, que inicialmente es "patrimonio de una minoría de pequeños grupos o de individuos aislados que buscan en ella la satisfacción de sus instintos más profundos", pero a la que "las multitudes llegan pronto en la inmediata generación de los primeros años del nuevo siglo" (Bernaldo de Quirós, 1931). La mejora y la ampliación de los medios de transporte (Fernández Troyano, 1990) actúan como factor determinante en la popularización de la sierra como destino recreativo. El Guadarrama se va acercando a Madrid, en un proceso que culmina, bien entrado el siglo XX, con la construcción de un nuevo tramo de ferrocarril ya propiamente serrano y destinado específicamente a facilitar el acceso turístico. Es el ferrocarril de vía estrecha que va desde Cercedilla al puerto de Navacerrada, construido entre 1918 y 1923, que posteriormente se prolongará hasta el puerto de los Cotos.

La incorporación de gran número de practicantes, entre los que ya no es tan marcado el protagonismo de los núcleos científicos y educativos originarios, y la especialización en actividades fundamentalmente recreativas y deportivas hacen que, ahora sí, aparezcan asociaciones bien organizadas y duraderas. Se trata de agrupaciones de montaña que responden sobre todo a una orientación deportiva, identificada con la etiqueta de alpinismo, aunque todavía marcadas por los rasgos culturales acuñados en los orígenes decimonónicos del excursionismo. Destacan el Club Alpino Español, fundado en 1907, y la Sociedad Española de Alpinismo Peñalara, creada en 1913. La trayectoria de estas asociaciones refleja muy bien la dinámica expansiva de la afición a la montaña, en la que entra a formar parte también la práctica del esquí, que desde principios de siglo comienza a importarse en algunos medios burgueses. Así, el Club Alpino Español nació de la mano de Agustín G. de Amezua con el nombre inicial de Twenty Club, que hacía alusión al reducido grupo de veinte socios iniciales, además de acusar la imitación de modelos foráneos. La Sociedad Española de Alpinismo Peñalara, cuyo principal animador fue Constancio Bernaldo de Quirós, tuvo también una primera etapa muy restringida y un nombre igualmente expresivo, Peñalara-Los Doce Amigos. Apenas una década después, en 1921, Bernaldo de Quirós registra una activa presencia

excursionista en el Guadarrama debida, junto a estas dos asociaciones pioneras, a "los Exploradores de España, a la Sociedad Deportiva Excursionista, a la Cultural Deportiva, a Los Amigos del Campo, al grupo obrero Salud y Cultura" (Bernaldo de Quirós, 1921, p. 71), es decir, desde los boy scouts hasta las organizaciones de trabajadores.

La sucesiva construcción de distintos albergues y refugios en la sierra es otra muestra tangible de la expansión, y también de la progresiva especialización, a medida que las distintas facetas antes unidas en el excursionismo científico y educativo, se van diferenciando y adquiriendo autonomía. En el paraje de El Ventorrillo, en la subida al puerto de Navacerrada, se acumulan progresivamente los albergues que las agrupaciones alpinistas hacen para sus socios, el que construye la Institución para uso de sus excursiones escolares, y el que aloja la algo pomposamente denominada Estación Alpina de Biología, creada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales en 1911 como base para los trabajos de recolección e investigación en la sierra. Edificios diferentes para usos diferentes. La raíz común sigue manifestándose sin embargo en múltiples conexiones y en empeños conjuntos, cuyo mejor ejemplo es el carácter aglutinador de la asociación Peñalara. En Peñalara pervive el espíritu del primer excursionismo, encarnado en la personalidad y la trayectoria de su fundador, Constancio Bernaldo de Quirós (Mollá Ruiz-Gómez, 1992). Así se plasma en sus libros y en la revista *Peñalara*, de la que fue su primer director. Seguidor de la Institución, Bernaldo de Quirós promoverá un homenaje a Giner en el Guadarrama. Organizado por la asociación Peñalara, el sencillo acto consiste en la colocación de una placa dedicada a su memoria en un lugar señalado de La Pedriza, uno de los parajes más notables del Guadarrama, donde también habrá un refugio que lleve el nombre del creador de la Institución Libre de Enseñanza, cumpliendo simbólicamente la exhortación de Antonio Machado en los versos escritos a la muerte de Giner (Machado, 1915).

> "... Oh, sí, llevad, amigos,
> su cuerpo á la montaña,
> á los azules montes
> del ancho Guadarrama."

Colaborador también del Museo Nacional de Ciencias Naturales y de la Sociedad Española de Historia Natural, Bernaldo de Quirós aúna de modo ejemplar en sus escritos montañeros la dimensión naturalista del excursionismo científico con los aspectos geográficos, culturales, antropológicos e históricos que por su profesión de jurista y sociólogo le eran más próximos. Estos últimos son los que personalmente más cultivó y en los que desarrolló una actividad investigadora original, como muestran, por ejemplo, sus aportaciones sobre la toponimia del Guadarrama. El mejor ejemplo es el librito divulgativo que redacta en 1915 y que constituye desde entonces uno de los clásicos sobre la sierra. Lleva el sencillo título de *Guadarrama* y fue publicado en 1915 en la colección de monografías que editaba el Museo Nacional de Ciencias Naturales, dentro de su serie geológica (Bernaldo de Quirós y Carandell, 1915). Excelente muestra de alta divulgación (Mollá Ruiz-Gómez, 1992), supuso una excepción dentro de la línea editorial del Museo, que se apartó de su estricto carácter científico para contribuir a difundir el interés por la sierra, tal como explica en su prólogo el geólogo Eduardo Hernández-Pacheco. Es también un ejemplo de colaboración interdisciplinar, ya que el texto de Bernaldo de Quirós se apoya en una lámina en la que se reproduce un bello diagrama del relieve de la sierra en perspectiva aérea, debido al naturalista del Museo y excelente dibujante Juan Carandell. En este caso Carandell aplicó las mismas técnicas de representación científica que utilizaba en sus trabajos de geólogo y geomorfólogo para facilitar la comprensión de la estructura física del Guadarrama al lector no especializado.

Los naturalistas mantienen una presencia cualitativa importante en el conjunto del excursionismo. A los Macpherson, Bolívar, Calderón o Quiroga de la primera hora, les han sucedido Blas Lázaro, Eduardo Hernández-Pacheco o Lucas Fernández Navarro, y más tarde los discípulos de estos, como Juan Carandell, Carlos Vidal Box, Emilio Guinea, o Francisco Hernández-Pacheco, hijo de Eduardo. Como sus maestros, mantienen en distintos grados la vinculación con la Institución Libre de Enseñanza, en la que perdura su fundacional tradición científica y la destacada presencia de naturalistas, sobre todo geólogos.

Muchos de ellos son también socios o colaboradores de la asociación Peñalara. En 1927 la Junta Directiva de Peñalara acordaba considerar como socios a los investigadores y colectores del Museo Nacional de Ciencias Naturales "para de esta manera favorecer las excursiones e investigaciones del mencionado Museo, pudiendo por lo tanto dichos señores disfrutar de los beneficios que los asociados tienen" (Peñalara, 1927), tales como el alojamiento en los albergues y refugios construidos en el Guadarrama y otras montañas españolas. La actividad científica en el Guadarrama, nunca interrumpida, se intensifica con las facilidades que aporta desde 1911 la Estación Alpina de Biología, para la que el Museo ha contado con el patrocinio de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. La pretenciosa alusión a lo alpino retenía la proyección de los modelos centroeuropeos en el redescubrimiento y la nueva visión de las montañas ibéricas. Además de cumplir su función de albergue serrano en su modalidad científica, la Estación llegó a tener, al menos durante sus primeros años, un cierto carácter de centro de investigación diferenciado, al ser utilizado como lugar de trabajo por una serie de botánicos que no encontraban acomodo en el Jardín Botánico de Madrid (González Bueno y Gallardo, 1989).

El Guadarrama, y en general la región en torno a Madrid, seguirá siendo, y lo es aún hoy, la escuela de campo donde se forman los naturalistas de los centros académicos de la capital. Las excursiones docentes a localidades clásicas trasmiten de maestros a discípulos una experiencia común de la naturaleza a través de determinados paisajes, formaciones y componentes. Las formas graníticas de La Pedriza, los pinares serranos o la laguna de Peñalara son referentes de un conocimiento directo de la naturaleza repetido en los mismos lugares por alumnos que serán luego profesores o investigadores. El testimonio del geólogo Vicente Sos, recordando su aprendizaje de estudiante, que luego iba a aplicar como investigador del Museo y profesor de la Institución, ilustra la experiencia de los alumnos de la licenciatura de Ciencias Naturales de la Universidad Central hacia la mitad del primer tercio de siglo (Vicente Sos, comunicación personal, 1991). Solían realizar excursiones a la sierra con su profesor Eduardo Hernández-Pacheco los fines de semana, para lo cual usaban el

tren a Cercedilla. La víspera un alumno se acercaba a la Estación del Norte para pedir permiso al jefe de estación para utilizar el furgón de cola del tren que salía al día siguiente a primera hora de la mañana. Sentados en el suelo del vagón hacían el trayecto hasta Cercedilla, para pasar el día recorriendo a pie la sierra y haciendo observaciones geológicas. Por la noche tomaban de nuevo en Cercedilla el tren de regreso a Madrid. Otra localidad geológica clásica objeto de frecuentes excursiones era el cerro de Vallecas, lugar representativo de los áridos paisajes mesetarios, reverso y complemento de la montaña guadarrameña. Pagando un suplemento a la tartana que hacía el trayecto al pueblo de Vallecas, al sureste de Madrid, llegaban hasta el cerro, magnífico muestrario de las formaciones sedimentarias de la submeseta Sur, donde les recogía la tartana por la tarde, según habían acordado previamente.

Más allá de la enseñanza universitaria especializada, el excursionismo desarrolla también su faceta educativa más integral, que, con el Guadarrama como escenario central, se difunde desde el núcleo institucionista hacia otras entidades y otros ambientes. Desde luego, y en primer lugar, a aquellos centros educativos resultantes directos del influjo de la Institución, como el Instituto-Escuela, donde las excursiones escolares son norma, o la Residencia de Estudiantes, en la que pronto se crea una Agrupación Alpina para organizar las salidas de los residentes a la sierra. Pero también alcanza a sectores de la enseñanza en principio muy alejados del ideario institucionista. Los naturalistas son un buen vector en este proceso de difusión, a través sobre todo de su función como profesores de ciencias naturales en los centros de enseñanza secundaria, a los que llevan la práctica excursionista y, en el caso de Madrid, la afición al frecuentamiento del Guadarrama. El papel de los naturalistas será de nuevo importante en la posguerra, cuando, disuelta la Institución y perseguidos los rasgos más genuinos de su ideario educativo, la integridad de la tradición excursionista y guadarramista quede gravemente disminuida, mientras persisten sólo sus aspectos más superficiales. Esa tradición se mantiene sin embargo en algunos núcleos, incluyendo a naturalistas y profesores universitarios, que forman nuevamente a los que serán a su vez profesores de

ciencias naturales de enseñanza media. El libro póstumo de Carlos Vidal Box, geólogo y geógrafo que había sido discípulo de Hernández-Pacheco, *Guía de recursos pedagógicos en Madrid y sus alrededores* (Vidal Box, 1976) es buen ejemplo de esa persistencia, que llega así a conectar con la aparición, a partir de nuevas bases e influencias, de la moderna educación ambiental en España.

Aunque la posguerra marca claramente una degradación del componente cultural del excursionismo, la aparición de una versión banalizada de la afición a la montaña había surgido mucho antes. Ya Giner advertía, a la vez que recomendaba la "organización de sociedades alpinas, o de excursiones", que había que "evitar las formas frívolas, vulgares e insignificantes que el *sport* suele revestir entre nosotros" (Giner de los Ríos, 1885). El aspecto positivo que tendrá la democratización del recreo en la naturaleza desde 1915 aproximadamente, con la popularización del frecuentamiento de la sierra entre grupos sociales progresivamente más amplios, irá acompañado de las formas trivializadas de un turismo de moda que aparece entre sectores burgueses, y en el que las conexiones científicas y la rica gama de intereses culturales ya no están presentes. Algunos comentarios de la época acusan este cambio, y comienzan a mostrar una actitud crítica frente al exceso de popularidad del Guadarrama. Se censura sobre todo al advenedizo proveniente de las clases acomodadas, al falso montañero "mundano a quien la montaña no interesa por sí misma" y que disfrutaría igualmente en "una pista artificial, con un fondo de telones pintados y entre una atmósfera de tocador", según la caracterización irónica de Bernaldo de Quirós, "con tal de moverse en una vida social, alegre y confiada, con la exótica indumentaria y atavíos recomendados en los catálogos de objetos de *sport* más exigentes" (Bernaldo de Quirós, 1921, p. 44). "No van a caer, sin embargo, nuestros compañeros en ese *dandismo montaraz* que poco a poco trepa por una de las vertientes carpetanas queriendo hacer de ella un Paseo de Recoletos", aseguraba a su vez la Agrupación Alpina de la Residencia de Estudiantes (Residencia, 1926a). Por contra, la incorporación de sectores populares al disfrute de la montaña suscita una actitud distinta y ambivalente, pues se valora positivamente su carác-

ter socialmente progresivo, aun cuando no deje de lamentarse la desvirtuación del espíritu original del acercamiento a la montaña, que parece imposible de mantener cuando a los selectos grupos iniciales suceden las muchedumbres de fin de semana. Surgen también las primeras denuncias de la incipiente degradación de la naturaleza silvestre. Sobre el paisaje de la montaña empieza a dejar su huella una masificación que, si resulta insignificante comparada con los problemas actuales, contrasta abruptamente con la casi absoluta soledad que imperaba en aquellos parajes un par de décadas atrás. A ambas cuestiones se refiere Bernaldo de Quirós cuando caracteriza "el nuevo guadarramismo dinámico o cinemático", que ha llegado de la mano del "ferrocarril eléctrico de la sierra" y del "auto, que anula las distancias y ensancha el tiempo, acercando la Sierra entera a Madrid" (Bernaldo de Quirós, 1929). "Todos hemos sentido instantes pasajeros de indignación, renegando de nuestra propia propaganda, ante los paisajes mancillados por los ciudadanos de la Puerta del Sol", afirma. Pero al tiempo reconoce la injusticia que sería seguir "la opinión aristocrática" de quienes creen que el disfrute de la sierra debe ser reservado a una minoría selecta. Hace falta en cambio "instalar en cada lugar la obra social justa y adecuada —sanatorios, campamentos, refugios, lugares de cura de reposo— en beneficio de las clases proletarias, excluidas por insuficiencia económica y hasta por ignorancia y falta de energía para convertir el deseo en acción, en la gran conquista de la Sierra que las clases privilegiadas han logrado".

La preocupación social de Bernaldo de Quirós, que no en vano desarrollaba su labor profesional en el Instituto de Reformas Sociales, y su condición de testigo directo de la evolución del Guadarrama, dan una especial lucidez a su visión del nuevo papel que la sierra estaba llamada a desempeñar, y de su ya indisoluble asociación metropolitana a Madrid. La República de 1931 traerá un reforzado interés por las virtudes sociales del contacto con la naturaleza. Se toma conciencia de la necesidad de una intervención estatal para favorecer el acceso de las clases populares al recreo y la educación al aire libre, más allá de iniciativas turísticas, claramente dirigidas a una élites, como las que hasta entonces se habían promovido. Esta es la línea de argu-

mentación de Bernaldo de Quirós cuando aboga por extender los beneficios de la naturaleza serrana a la creciente población urbana madrileña, idea que resume en el concepto de simbiosis (Bernaldo de Quirós, 1931).

> "Como los pequeños núcleos de las rocas primigenias digeridas por la triunfante invasión del granito, que los canteros de la sierra llaman "gabarros", Madrid debe seguir avanzando hacia el Guadarrama hasta compenetrarse y fundirse con él en una simbiosis perfecta del monte y de la ciudad, que asegure a todos los necesitados, no a una minoría de elegidos, el supremo bienestar de la vida que puede procurarse en esta alianza."

Implícita en esta fórmula estaba la necesidad de una planificación que favoreciera esa función social pero sin destruir los valores naturales en que se basaba. Él mismo había pedido que se iniciase "de una manera reflexiva y constante la organización de la definitiva simbiosis de Madrid con su Sierra", y la "convocatoria de una amplia asamblea para el trazado de este plan" (Bernaldo de Quirós, 1929). Los avances que en este sentido se hicieron durante el periodo republicano, incluyendo la protección de espacios naturales que se discute con más detalle a continuación, fueron pronto olvidados. Nuevamente resulta ilustrativa la referencia personal a Bernaldo de Quirós, forzado tras la guerra al exilio a Santo Domingo y México, dónde morirá en 1959. Cuando hace poco más de una veintena de años volvió a reconocerse la importancia social de preservar los valores ambientales del Guadarrama a través de una planificación específica hacía ya tiempo que la huella de aquel primer acercamiento había quedado prácticamente borrada por un tipo de desarrollo turístico y residencial completamente ajeno a las actitudes y los contenidos culturales presentes en los pioneros de un siglo atrás.

LOS ORIGENES DE LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA EN ESPAÑA

La protección de espacios naturales bajo fórmulas como la de parque nacional y otras relacionadas es seguramente el aspecto

que mejor ha identificado el conjunto de actividades y planteamientos que llamamos conservación de la naturaleza. Su primer hito fue la creación en 1872 del parque nacional de Yellowstone, en los Estados Unidos. En España el primer parque nacional se establece en 1918, casi medio siglo más tarde. En el periodo intermedio tiene lugar la recepción de las ideas conservacionistas en España, mínima en un principio y progresivamente extendida a partir del cambio de siglo al igual que el resto de las manifestaciones de un nuevo interés por la naturaleza.

En el caso español creo que pueden identificarse dos tradiciones principales en las que se inserta la recepción y el desarrollo de las preocupaciones conservacionistas. Una, de origen muy antiguo, es la del gusto aristocrático por la caza en extensas áreas silvestres, a la que se asocia un interés por la conservación de las especies de caza que se traduce en normas e iniciativas concretas. Otra, más moderna aunque también con raíces en siglos pasados, es la tradición científica, especialmente la de los naturalistas que, debido a sus actividades de investigación, están en contacto directo con aspectos de la naturaleza que se piensa son merecedores de protección. Ambas interactúan en los inicios del moderno conservacionismo en España, en el que también hay que tener en cuenta la actuación de un colectivo profesional como el de los Ingenieros de Montes, que, desde su creación en 1848, ha estado siempre relacionado con actividades de gestión de los recursos naturales en las que había implícitos aspectos conservacionistas. Pero, mientras la tradición aristocrática, asociada a ideologías conservadoras, y la intervención de los Ingenieros de Montes, centrada en el ámbito de lo forestal, han sido destacadas por quienes han tratado de los inicios de la conservación en España (Muñoz Goyanes, 1962, López Ramón, 1980, Solé i Massip y Bretón Solo de Zaldívar, 1986, Gómez Mendoza, 1992a, 1992b, Mata Olmo, 1992), la componente o tradición científica ha quedado casi siempre en un segundo plano. Y sin embargo, la participación de los naturalistas, habitualmente en sintonía con posturas ideológicas progresistas, ha sido una parte decisiva en la conformación del moderno conservacionismo, al que ha prestado una sensibilidad más amplia hacia los diversos aspectos del medio natural. En general, los naturalistas represen-

taron en este proceso la visión más realista, moderna y elaborada de la conservación (Casado, 1991).

A un naturalista corresponde la que quizás sea la primera reacción en España a la nueva idea que supuso la protección de Yellowstone. El 6 de mayo de 1874, en una de las reuniones mensuales que celebraba en Madrid la entonces joven Sociedad Española de Historia Natural, el geólogo Juan de Vilanova leyó una extensa nota sobre las expediciones realizadas por científicos estadounidenses para explorar las maravillas naturales de la región de Yellowstone, a raíz de las cuales en 1872 "el Gobierno de los Estados-Unidos tomó una resolución muy extraña de su parte; la de sustraer a la colonización un espacio de terreno de 65 millas de largo por 55 de ancho, reservándolo bajo el nombre de Parque nacional", hecho notable que, para Vilanova, había de quedar "como título de gloria para los representantes del gran pueblo americano" (Vilanova, 1874). No es de extrañar que fuera Vilanova quien, apenas dos años después de que se crease el que era el primer parque nacional del mundo, iniciase la difusión en España de la nueva idea. Vilanova, además de ser uno de los geólogos más importantes de la segunda mitad del XIX en España, fue un gran viajero y un incansable divulgador de los avances y novedades internacionales de la ciencia de su tiempo, de los que se mantenía al día gracias a su asidua asistencia a numerosos congresos internacionales. Sin embargo, incluso al cosmopolita Vilanova le parecía "una resolución muy extraña" la de segregar una porción de territorio para preservarla de la actividad humana.

Es evidente que en aquellos momentos la novedosa idea de los parques nacionales, como muchas otras, carecía en España de un sustrato social e intelectual adecuado para su recepción y desarrollo. Ahora bien, el notable despegue de la actividad científica, y específicamente de la historia natural, que se produce en las décadas en torno al cambio de siglo, así como la identificación de gran parte de los naturalistas con posturas modernizadoras y progresistas, crean un marco favorable para la implantación, al principio con cierto retraso respecto a otros países europeos, de actitudes y propuestas conservacionistas. Las reuniones de la Sociedad Española de Historia Natural, que evidentemente no

era una corporación específicamente destinada a la conservación, proporcionan uno de los foros a donde se dirigen las primeras propuestas para proteger especies y espacios. Siguiendo las intervenciones que hacen algunos naturalistas en este sentido se asiste a la progresiva maduración de esa nueva mentalidad, desde la inseguridad de sus comienzos a formulaciones explícitas y modernas.

Tras la muy temprana divulgación hecha por Vilanova del nuevo concepto de parque nacional pasarán algunos años hasta que las ideas protoconservacionistas reaparezcan en la Sociedad. Es el geólogo Salvador Calderón quien se preocupa por el peligro de desaparición en que se hallan algunas especies animales singulares. Conviene distinguir claramente esta idea de la de protección de ciertas especies consideradas como útiles o beneficiosas. Precisamente las advertencias de Calderón muestran el conflicto entre los valores científicos y estéticos de un conservacionismo emergente y aquella concepción utilitarista establecida de muy antiguo, por la cual se promovía la protección de aves insectívoras en tanto que beneficiosas para la agricultura, pero al mismo tiempo se perseguía a otras especies reputadas, muchas veces de forma infundada, como nocivas o dañinas para las actividades económicas humanas. Esa persecución era a veces la causa de que ciertas especies, sobre todo de depredadores, estuvieran amenazadas de extinción. Ambas concepciones coexisten en la advertencia hecha por Calderón ante la Sociedad, y recogida en sus actas, sobre la "extinción si no completa, al menos muy cercana de una de las bellezas más celebradas de la fauna andaluza", el águila imperial (Calderón, 1888b).

> "Dicha especie, como todas las falcónidas, es más bien perjudicial que útil: pero, con todo, como naturalista no podía menos que lamentarse de que móviles interesados sean los que hagan desaparecer esta como otras especies, en provecho de los museos y colecciones extranjeras, á las cuales tenemos que recurrir para el conocimiento de nuestra propia fauna."

Calderón seguía admitiendo la clasificación de las especies como beneficiosas o dañinas, pero, al tiempo, mostraba indicios de una nueva mentalidad. Una mentalidad que hallaba un interés

científico, estético y simbólico en la conservación de ciertas especies, y que reconocía en ellas valores intrínsecos más o menos inefables, remitiendo implícitamente a planteamientos éticos sobre la relación entre hombre y naturaleza. La denuncia de Calderón se refería al área de Doñana, donde la antaño abundante águila imperial había sido diezmada por cazadores y coleccionistas extranjeros. Es curioso comprobar, dicho sea de paso, la vigencia que ha mantenido el protagonismo de esta especie en los esfuerzos por la conservación de la naturaleza en España. También conviene anotar que las palabras de Calderón traslucen un sentimiento nacionalista que será un componente importante del primer conservacionismo, en el que abundarán llamamientos patrióticos a preservar las bellezas naturales de la nación y se dará preferencia a lo singular y distintivo del país. Calderón critica en general la "persecución incesante y sin regla del hombre" y cita otras aves que prácticamente han desaparecido, como el calamón y el tarro canelo (Calderón, 1888b). Algunos años más tarde repite su advertencia, encuadrando la disminución de las poblaciones de aves en un conjunto más amplio de transformaciones de la naturaleza, como "la desecación de las lagunas, la disminución creciente del arbolado y la introducción de nuevos cultivos" (Calderón, 1896). Al tiempo, no renuncia aún a la argumentación utilitarista, seguramente la única viable para la sociedad española de la época, cuando afirma que "la destrucción de las aves trae consigo el aumento inevitable de seres nocivos para la vida del hombre y destructores de todas las plantas útiles". Habrá que esperar al nuevo siglo para que los valores conservacionistas puedan expresarse claramente en su sentido moderno. Por ejemplo, cuando el zoólogo Ángel Cabrera denuncie en 1913 la amenaza de extinción de la foca monje en Baleares por la persecución de que era objeto por parte de los pescadores, y reclame "la prohibición de perseguir á este interesante mamífero marino" (Cabrera [Latorre], 1913), a pesar de que se creía que era dañino para la pesca. Es decir, se considera explícitamente el interés de la conservación de la especie por sí misma, independientemente de su utilidad para la actividad económica humana e incluso en conflicto con ella.

Para el naturalista, en la mayoría de los casos, la preocupa-

ción por conservar una especie deriva directamente de su labor investigadora, que le lleva a advertir un valor científico en plantas y animales que serían ignorados desde el punto de vista utilitario tradicional y también desde una parte del conservacionismo, que se fija fundamentalmente en los aspectos estéticos o simbólicos de las especies más llamativas. Así ocurre con las plantas raras y endémicas. El botánico Agustín Cabrera da cuenta de algunos casos en Canarias, donde diversas "especies peculiares" sufren una "tendencia á la desaparición más ó menos rápida, y por tanto, á la rareza y acantonamiento á que han llegado", "en general, motivada directa ó indirectamente por el hombre" (Cabrera [y Díaz], 1906). También se aplica a pequeños animales, como los insectos, que, a excepción de las formas más espectaculares, sólo merecen la atención de los especialistas. En su biografía de Bolívar, Manuel Cazurro refiere "la indignación del maestro un día en el Canal, cerca de la cueva de la Magdalena, con el propietario de un campo encharcado, único sitio en el que entre los carrizos se cogía el *Cæculus lawsoniane* Chevr., curioso bupréstido de Sicilia y Argelia, porque le había cultivado y convertido en un prosaico maizal, acabando con una rareza entomológica" (Cazurro, 1921, p. 63).

El punto de vista geológico encuentra igualmente su aplicación conservacionista entre los naturalistas. La espectacularidad y la rareza de las formas son los principales estímulos para las iniciativas de protección, que, no obstante, adquieren también una dimensión científica, ya que a la belleza del paisaje se une su carácter de explicación o ejemplo de los procesos naturales de que es resultado, ya sea la erosión costera, el glaciarismo o los fenómenos kársticos. A este último grupo pertenece por ejemplo la célebre Ciudad Encantada, en la provincia de Cuenca, para la que Juan Giménez de Aguilar propuso en 1914 la declaración de "Parque nacional geológico" en una de las reuniones de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Jiménez Aguilar, 1914).

Sin embargo, no serán las inquietudes de los naturalistas, faltos de suficiente capacidad de influencia política, las que consigan llevar a la práctica los presupuestos conservacionistas. Sólo cuando la idea de la conservación llegue a los propios políticos se pondrán en marcha las primeras iniciativas legislativas y adminis-

trativas. Y ello se produce sobre todo a través de la tradición aristocrática, cazadora y deportista, que ofrece un sustrato adecuado para la recepción de determinadas formas del conservacionismo. El principal protagonista de este episodio será Pedro Pidal y Bernaldo de Quirós, marqués de Villaviciosa de Asturias. Desde la posición preeminente que le daba su pertenencia a una dinastía política tan significada como la de los Pidal, y desde su propio puesto como Senador, este aristócrata conservador impulsó las primeras medidas efectivas para la protección de especies y espacios. Al principio, sus iniciativas se derivan directamente de su condición de cazador. Se trata de proteger de una presión cinegética excesiva a ciertas especies de caza mayor consideradas especialmente nobles y a las que su hábitat en altas y bellas montañas presta un atractivo especial. Interviene también, como puede verse, esa nueva sensibilidad hacia la montaña, que explica también la emergente afición al alpinismo, de la que Pidal es partícipe.

Primer escalador de la mítica cumbre del Naranjo de Bulnes o picu Urriellu, en los Picos de Europa, que conquistó en 1904 acompañado del guía local conocido como El Cainejo, Pidal es un enamorado de la montaña, sobre todo de la de su tierra asturiana, y de los animales salvajes que la habitan (Pidal y Zabala, 1918). En los primeros años del siglo pone en marcha sendas iniciativas para salvar especies de caza amenazadas en dos sierras españolas, los rebecos de los Picos de Europa y las cabras monteses de Gredos. La fórmula empleada en ambos casos fue la misma. Con la colaboración de otros influyentes aristócratas y del rey, que era otro gran aficionado a la caza, se logró en 1905 el acuerdo de los propietarios para que se pusieran los derechos de caza de aquellos territorios bajo la titularidad del Alfonso XIII y crear así, bajo la denominación de Coto Real, unas reservas en las que las poblaciones pudieran recuperarse. La vigilancia era asegurada por una guardería costeada por las arcas reales y para la que Pidal reclutó a los mismos furtivos que antes habían perseguido a los animales, medida que demostró ser muy eficaz. Era un modelo de conservación que podría llamarse señorial, derivado de los usos cinegéticos e inspirado en sus formas tradicionales de gestión. Los planes de Pidal funcionaron muy bien y ambas

especies pronto prosperaron de nuevo. El caso de las cabras de Gredos, en el que intervino el también cazador y alpinista Agustín G. de Amezua, fundador luego del Club Alpino Español, alcanzó una especial notoriedad (Amezua, 1946). Incluso fue divulgado internacionalmente, por ejemplo a través de los británicos Abel Chapman y Walter J. Buck, que lo citan en sus conocidas crónicas naturalistas y cinegéticas (Chapman y Buck, 1910, pp. 139-142).

> "Durante los primeros años de este siglo la cabra montés española parecía condenada más allá de toda esperanza. En áreas tan vastas los esfuerzos privados eran obviamente difíciles, sino imposibles.
>
> Nos congratulamos de añadir que en el último momento se ha asegurado para la *Capra hispanica* una nueva era de existencia en el preciso momento psicológico en que los escasos supervivientes daban los últimos estertores en su lucha."

Son años de florecimiento y expansión de las ideas conservacionistas en el mundo, a las que se dedican numerosas reuniones y congresos internacionales (Conwentz, 1914). Así, en 1900 se discute en Londres la conservación de la fauna africana, en 1901 un congreso internacional de zoología celebrado en Berlín recomienda que la protección de los vertebrados que no sean dañinos sea asumida por las organizaciones de conservación de la naturaleza, en 1909 tiene lugar en París la primera convocatoria internacional específicamente conservacionista con la celebración del Congrès International pour la Protection des Paysages, a la que seguirá en 1914 la conferencia internacional para la conservación de la naturaleza que se reúne en Berna. Pidal acusa la influencia de este clima internacional, sus ideas conservacionistas se amplían y sus iniciativas se hacen más ambiciosas. El enfoque que había aplicado en sus primeras intervenciones, derivado directamente del modelo de gestión cinegética de los grandes cotos propiedad de la nobleza y la alta burguesía en los que se preservaban y fomentaban las especies de caza, tenía que ser remplazado por una concepción más moderna, basada directamente en los nuevos valores de la conservación. Una concepción que sustituyera la privacidad y el elitismo implícitos en el modelo

de los Cotos Reales por una participación pública de carácter nacional, de manera que pudiera presentarse como materia de interés general y responsabilidad de las autoridades de la nación. Además, la protección de la caza no deja de tener un fin utilitario. El discurso conservacionista precisaba justificarse con una nueva argumentación filosófica y moral, tal como la que había surgido en Norteamérica con Thoreau y otros (Worster, 1977). Este giro hacia un conservacionismo más diferenciado y explícito aparece en una segunda fase de los proyectos de Pidal.

Con el majestuoso paisaje de montaña de los Picos de Europa como principal estímulo, Pidal decide promover en España el modelo de los parques nacionales, que representa una conservación del conjunto de los valores naturales de un territorio, promovida y administrada por instancias oficiales, y en ese sentido pública y democrática. Además, está orientada hacia un uso turístico potencialmente muy amplio y, sobre todo, basado en la mera contemplación o disfrute de la naturaleza por sí misma, sin que intervenga ya el atavismo cazador. La propuesta de Pidal se basa directamente en la versión original estadounidense de los parques nacionales, que ha conocido en un viaje por Norteamérica en el que visita los parques históricos de Yellowstone y Yosemite. Presentado y defendido por Pidal desde su puesto de Senador, y apoyado por su influencia política, el proyecto de Ley de Parques Nacionales fue aprobado, tras su discusión parlamentaria, a finales de 1916.

Conocida como ley Gasset, por ser Rafael Gasset el entonces titular del Ministerio de Fomento, en el que inicialmente quedaron encuadrados los espacios protegidos, la Ley de Parques Nacionales de 7 de diciembre de 1916 constaba tan sólo de tres artículos, en los que se contemplaba como tales a "aquellos sitios o parajes excepcionalmente pintorescos, forestales ó agrestes" y se establecía la necesidad de "favorecer su acceso por vías de comunicación adecuadas" junto con la de "respetar y hacer que se respeten la belleza natural de sus paisajes, la riqueza de su fauna y de su flora y las particularidades geológicas e hidrológicas que encierren" (Congreso de los Diputados, 1916). Poco después era desarrollada por un Reglamento, por Real Decreto de 23 de febrero de 1917, que creaba como organismo competente

una Junta Central de Parques Nacionales, y como principal responsable un Comisario, cargo que recayó como era lógico en Pidal. En el mismo Reglamento se definía una nueva figura, la de Sitio Nacional, pensada para enclaves naturales de gran valor pero menos excepcionales que un Parque Nacional. En 1918 se creaban los dos primeros Parques Nacionales, el de la Montaña de Covadonga, en los Picos de Europa, y el del Valle de Ordesa, en el Pirineo.

El hecho de que Pidal se inspirase directamente en el modelo de los Estados Unidos es importante para entender el carácter con que se plantearon los parques nacionales en España y las causas de algunos de los problemas que surgieron después. Los parques norteamericanos se habían establecido sobre vastos territorios salvajes apenas trasformados por el hombre blanco, en los que se vio un claro destino para el turismo, que se favoreció mediante infraestructuras específicas. Pidal también conocía las florecientes actividades turísticas de montaña que se habían desarrollado en Europa, como en los Alpes y en los Pirineos franceses. España era muy distinta a los Estados Unidos, pero el sostenido crecimiento urbano e industrial que había experimentado desde principios de siglo, mantenido durante la guerra europea gracias a su posición neutral, planteaba ciertas similitudes en cuanto a la idea de preservar algunos territorios especialmente bellos y agrestes frente a una creciente artificialización del hábitat humano. Se trataba de mantener algunos reductos de naturaleza silvestre donde los ciudadanos pudieran disfrutar de un entorno purificador y estimulante. Este tipo de planteamiento está presente en la retórica de Pidal, con la mezcla de consideraciones estéticas y religiosas que es típica de sus escritos (Pidal, 1919, p. 51).

> "En los ESTADOS UNIDOS, donde por no haber reliquias de Arte pasado no viven colgados de la Historia, obsesionados con lo que fue, sienten el *amor a la Naturaleza*, a lo que es, como en parte alguna, y crean esos magníficos *Parques Nacionales* o *santuarios* de la Naturaleza, donde van a inspirarse en la belleza eterna de los paisajes y en los encantos sublimes de las selvas, las praderías y las rocas, verdadero templo del Altísimo, en que se oxigenan el alma y los pulmones y se cobran alientos, fuerzas,

para seguir con la vida de trabajo por las grandes urbes y por entre casas de veinte, treinta, cuarenta y hasta cincuenta pisos."

El enfoque de Pidal también se asimila al modelo estadounidense en cuanto que considera los parques nacionales como símbolos del país, no sólo de su naturaleza sino también de su historia y su carácter nacional. Esta dimensión ideológica estuvo especialmente clara en el caso de Covadonga. El mismo nombre de Covadonga alude al núcleo histórico y religioso del legendario lugar de la victoria cristiana, sede de una basílica y una advocación mariana. Este lugar se consideró el corazón geográfico y espiritual del amplio territorio montañoso de los Picos de Europa que se protegió como Parque Nacional de la Montaña de Covadonga. Es más, la creación del espacio protegido se hizo coincidir con la conmemoración del duodécimo aniversario de la batalla de Covadonga y se presentó como parte de las celebraciones oficiales. A la idea de los parques nacionales se asociaron pues toda una serie de valores tradicionales, nacionalistas y conservadores, tanto en lo político como en lo religioso. En este punto aparece un motivo de contradicción entre la retórica nacionalista y la reconocida imitación de una idea proveniente de los Estados Unidos, país que en la sociedad española era objeto de un profundo resentimiento colectivo, y fuente de un cierto complejo de inferioridad, desde la pérdida de Cuba y Filipinas en el llamado desastre de 1898. No es extraño que Pidal subrayara la existencia de parques nacionales en otros países, y en especial en las repúblicas hispanoamericanas, que consideró materia apropiada para un estallido de patriotismo en su discurso en el Senado en defensa de la Ley de Parques Nacionales ([Pidal], 1916).

> "Y cuando en la actual Exposición Internacional de San Francisco de California llegué a contemplar en el hermoso pabellón de la República Argentina el panorama de las cataratas del Iguazú con el gran letrero que ponía: "Las mayores del mundo", yo, que venía de visitar el Niágara, el Yellowstone y el Yosemite, sentí hervir la sangre de la raza, y tuve que contenerme lo bastante para no alterar el religioso silencio de los que contemplaban el panorama con el grito natural y espontáneo de ¡Viva la República Argentina!"

La dimensión patriótica y nacionalista de la idea de los parques nacionales enlazaba perfectamente con algunos de los aspectos del discurso regeneracionista referidos a la protección y el fomento de los recursos naturales como base fundamental para la prosperidad nacional. Muchos autores de la época habían adoptado los planteamientos forestalistas, desarrollados sobre todo por los Ingenieros de Montes, que hacían de los bosques una fuente de bienestar y del árbol un símbolo de progreso, frente al atraso y la incultura que se asociaban a los terrenos yermos y áridos. Pidal incorpora estas cuestiones a su defensa de los parques nacionales, mezclándolas con los elementos históricos y religiosos que conforman su particular retórica conservacionista. Por ejemplo, una de las imágenes a las que recurre es establecer un paralelismo en la historia de España entre la victoria de la cristiandad sobre el islam y los parques nacionales, que "tendrán forzosamente el carácter de Reconquista; de Reconquista sí, del territorio nacional, que si antes fueron los *árabes* los que nos conquistaron, hoy son las *arideces* las que nos conquistan" ([Pidal], 1916).

A pesar de todo el repertorio de valores conservadores asociados al discurso de Pidal, sus logros en la implantación efectiva de las primeras actividades de conservación de la naturaleza en España no dejaron de ser valorados muy positivamente por los naturalistas, y en particular por los más sensibilizados en este sentido, cuyas posturas ideológicas estaban en general más próximas a un liberalismo progresista. Desde el foro de representación que ofrecía la Real Sociedad Española de Historia Natural estos naturalistas trataron de involucrarse en el desarrollo de la protección de espacios naturales, lo cual fue posible gracias al carácter abierto y multidisciplinar que tuvo inicialmente la política de conservación. La Junta Central de Parques Nacionales tenía una composición representativa de las distintas instancias potencialmente implicadas en la conservación. Era "una estructura ágil, de composición no burocrática" (López Ramón 1980, p. 57), que incluía a dos representantes del Congreso de los Diputados, uno del Senado, un profesor de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Madrid, un Ingeniero de Montes designado por el Ministerio de Fomento y el Comisario Regio de Turismo,

bajo la presidencia del Director General de Agricultura, Minas y Montes. Como cargo ejecutivo la Junta designaba entre sus miembros un Comisario General de Parques Nacionales, puesto que lógicamente correspondió a Pidal. Es cierto que el Reglamento encomendaba a los Ingenieros de Montes la mayor parte de las responsabilidades directas de gestión de los espacios protegidos (Mata Olmo, 1992), pero otros profesionales y organismos tenían voz y potencial capacidad de influencia en la conservación.

Junto a Pidal, la intervención más decisiva en el desarrollo de la protección de espacios naturales fue la del geólogo Eduardo Hernández-Pacheco, que ocupó en la Junta la representación de la Universidad Central. Hernández-Pacheco daba continuidad entre los naturalistas a las inquietudes en materia de conservación, en las que curiosamente, y al contrario de lo que luego ha sido habitual, venían teniendo el protagonismo los geólogos respecto a los biólogos. De su interés por este campo ya había dado muestra en la Real Sociedad Española de Historia Natural, en la que se ocupó de promover declaraciones explícitas de apoyo a los logros de Pidal ([Hernández-Pacheco], 1917). Una vez integrado en la Junta Central de Parques Nacionales, Hernández-Pacheco formuló y llevó a la práctica una serie de propuestas que representaban un nuevo entendimiento de la conservación, con un punto de vista diferente del de Pidal aunque planteado de forma constructiva respecto a lo ya realizado por él.

Las nuevas fórmulas promovidas por Hernández-Pacheco iban a ayudar a superar las limitaciones que pronto manifestó la política de parques concebida por Pidal. El planteamiento de los parques nacionales como grandes santuarios de una naturaleza virgen y salvaje, al estilo estadounidense, no era realista. A diferencia de Norteamérica, la península Ibérica era un territorio densamente poblado de muy antiguo e incluso sus montañas eran asiento de comunidades rurales que explotaban sus recursos desde tiempo inmemorial. La contradicción era evidente y los conflictos con las poblaciones locales no tardaron en aparecer (Solé i Massip y Bretón Solo de Zaldívar, 1986, Gómez Mendoza, 1992a, p. 198). Primero fue la oposición de los pueblos asturianos y leoneses afectados por la declaración de Covadonga

a perder sus derechos tradicionales de aprovechamiento, lo que obligó a Pidal a negociar personalmente para poder establecer la organización del parque. Igualmente, en Ordesa los habitantes de los pueblos vecinos cortaron árboles en el interior del parque como protesta contra la Junta, que había limitado su uso de los recursos del valle sin que se hubiera construido a cambio la prometida carretera que había de llevar el turismo, proporcionando así una alternativa económica. Pidal había previsto, en efecto, que el desarrollo turístico fuera una pieza clave de los parques. Así era en los Estados Unidos, y así estaba ocurriendo en otras áreas de montaña europeas que le servían de referencia, como los Alpes o los Pirineos franceses. Para Pidal se trataba de "que los dos Parques Nacionales de España, uno de "Montaña" y otro de "Valle" —Suiza no tiene más que un Parque Nacional—, adquieran la fama mundial entre el turismo Nacional y Extranjero a que son acreedores" (Pidal, 1934, p. 11). Esperaba seguramente atraer a una élite de visitantes adinerados, y abrir nuevas posibilidades de desarrollo económico para áreas de montaña pobres y aisladas. Como es obvio, Pidal era consciente de que los territorios declarados como parques estaban sujetos a aprovechamientos tradicionales, de manera que en este caso el turismo se presentaba como un sustituto o alternativa, teóricamente para mejor, de los usos ganaderos y forestales que ahora se restringían. Pero, por un lado, no se implementaron vías de participación específicas para las poblaciones locales, y, por otro, el prometido desarrollo turístico fue, sobre todo en sus comienzos, muy lento y limitado. La acción de la Junta Central de Parques Nacionales se vio dificultada por una inicial falta de recursos presupuestarios, de modo que durante los primeros años Pidal tuvo toda clase de problemas para poner en marcha la organización de los parques aun en sus niveles más básicos (Hernández-Pacheco, 1920).

En estas condiciones, no es extraño que Pidal, que desde el principio había optado, en este caso con realismo, por no crear más Parque Nacional que Covadonga y Ordesa, concentrase sus esfuerzos en resolver los problemas de los dos parques ya existentes y no abordase nuevos proyectos. Hernández-Pacheco, por el contrario, pensaba que la protección de espacios naturales

debía desarrollarse y extenderse hasta cubrir una amplia representación de lo más notable y valioso de la natura hispana. Sus propuestas partían de un reconocimiento de las contradicciones que suponía aplicar el modelo de parques nacionales a la realidad histórica y territorial española. Como él mismo dice, "los antiguos derechos de algunos pueblos a los aprovechamientos de pastos y del bosque de los Parques, impedían conservar aquellos parajes en las condiciones de pleno dominio de la Naturaleza en que están los Parques Nacionales de los Estados Unidos; impedimento difícil de salvar en pueblos europeos, de larga tradición histórica" (Hernández-Pacheco, 1930). Por ello defendió la creación de una figura de protección alternativa, más modesta y precisamente por eso más realista y flexible. Ya en un artículo de 1920 llama a la protección de "pequeños accidentes del suelo patrio y bellezas naturales de diversa índole" mediante "la declaración de *monumentos naturales de interés nacional*" (Hernández-Pacheco, 1920). La idea tenía sus precedentes en actividades conservacionistas llevadas a cabo en distintos países europeos. Así lo muestra su propio análisis de las tendencias internacionales de conservación tal como se reflejaron en el Premier Congrès International pour la Protection de la Nature, celebrado en París en 1923, al que asistió como delegado español (Hernández-Pacheco, 1923, pp. 7-8).

> "Mucho más que la cuestión de Reservas o Parques Nacionales, ha ocupado la atención del Congreso lo relativo a la conservación de los sitios o lugares agrestes de gran belleza natural que se conocen con la denominación de "Monumentos naturales". La mayor parte de las naciones europeas llevan muy adelantada la catalogación de estos; algunas, terminadas o en vías de dictarse disposiciones oficiales análogas a las que se refieren a los monumentos nacionales de carácter artístico o arqueológico."

Su plan era aplicar en España este tipo de conservación, protegiendo a lo largo y ancho de la Península numerosos espacios de mediana o pequeña extensión, de acuerdo con un criterio científico y plural que atendiese a "la belleza de su roquedo, de su vegetación, de sus particularidades faunísticas y, en general, de índole geográfica y geológica" (Hernández-Pacheco, 1930),

aunque no cumpliesen necesariamente los requisitos de espectacularidad paisajística y atractivo turístico que se habían aplicado para seleccionar los dos Parques Nacionales. La naturaleza ibérica es muy diversa y rica en contrastes, así que unos pocos parques no podían cubrir todos los valores naturales del territorio (Hernández-Pacheco, 1933, pp. 28-29).

> "La Península Hispánica, por la variedad de su relieve y de sus características fisiográficas y geológicas, la diversidad de sus climas y de su vegetación, presenta gran número de parajes repartidos por el ámbito peninsular, de extraordinaria belleza natural y con características pintorescas muy diferentes".

Mientras Pidal insistía en que no debían crearse nuevos parques nacionales, los contemplados en la "nueva categoría de lugares de gran belleza natural, protegidos y reconocidos oficialmente por el Estado, no son en número limitado, pues se trata de catalogar y señalar los que en España merezcan tal distinción" (Hernández-Pacheco, 1930). Como naturalista introdujo el criterio científico que faltaba en la concepción de Pidal. Aunque admitía que, en primer lugar, son "los bellos paisajes, ornato de la Tierra, lo que se trata de proteger", creía también que, en "otro orden de ideas, es el interés científico el que aconseja la conservación de interesantes y hermosos ejemplares de la vegetación arbórea o de inofensivas y también bellas especies de animales salvajes" (Hernández-Pacheco 1933, p. 7). Y para ello llamaba a los naturalistas a colaborar en la tarea de recabar la información sobre los lugares más merecedores de protección desde ese nuevo punto de vista y "en la redacción de guías y folletos pertinentes a los sitios y monumentos naturales, pues el fin principal de tales publicaciones es de orden cultural, difundiendo el conocimiento de la ciencia de la Naturaleza" (Hernández-Pacheco, 1930). La amplitud de intereses que recogía la propuesta de Hernández-Pacheco y la conexión que establecía entre el conocimiento científico de la naturaleza y su conservación con más amplios fines culturales y sociales tenían mucho que ver con la tradición excursionista de los naturalistas y de la Institución Libre de Enseñanza, en la que él mismo, por su formación y actividades, se inscribía plenamente.

En cuanto a los desajustes que habían surgido entre las iniciativas de conservación, el entorno social del lugar en que estas se llevaban a cabo y las carencias materiales del servicio oficial responsable, la propuesta de Hernández-Pacheco se servía también de su concepción más modesta y flexible para procurar el acuerdo con las autoridades locales y los propietarios, y para reducir las necesidades financieras de la gestión al mínimo. La idea era respetar "los derechos de propiedad de las corporaciones o particulares, con las restricciones indispensables a la conservación de la belleza natural del paraje y la visita de éste por el turista" (Hernández-Pacheco 1933, p. 29). Es decir, se trataba de sustituir la imposición por la cooperación. Para ello convenía aprovechar las connotaciones positivas de la conservación y el atractivo que esta pudiera tener para entidades y grupos locales como fuente de prestigio y reclamo turístico. De este modo, los nuevos espacios protegidos podrán "dar satisfacción a las legítimas aspiraciones de las Diputaciones provinciales, Municipios y Corporaciones oficiales o particulares que lo soliciten" (Hernández-Pacheco, 1930). La independencia respecto a las costosas inversiones que eran necesarias en los parques nacionales constituía seguramente el factor más importante para la viabilidad de los planes de Hernández-Pacheco. Era necesario contar con que la financiación estatal para actividades de conservación iba a ser muy limitada. En 1923 la cantidad asignada en los Presupuestos Generales a la Junta Central de Parques Nacionales se limitaba a la ridícula cifra de 25,000 pesetas (Hernández-Pacheco, 1923). En 1936, y tras un cierto empuje imprimido por el régimen republicano que será discutido a continuación, el presupuesto había ascendido a la todavía muy insuficiente cantidad de 200,000 pesetas (Muñoz Goyanes, 1962, p. 48). Los grandes parques nacionales, cuya administración y financiación recaía sobre el Estado, eran una vía muerta para cualquier política que tratase de ampliar la protección de espacios naturales. El tipo de protección planteada por Hernández-Pacheco no requería expropiaciones, pues se consideraba como un título honorífico otorgado a un determinado paraje de acuerdo con sus propietarios o administradores, ni gastos de gestión, ya que eran estos últimos los que aceptaban velar por la buena conservación del lugar.

En realidad, el Reglamento de 1917 había abierto una puerta para un tipo de espacio protegido similar al que defendía Hernández-Pacheco, al contemplar la figura de Sitio Nacional para lugares sobresalientes pero de menor entidad que aquellos a los que se aplicaba la de Parque Nacional. Pero esta figura sólo se usó en una ocasión, en 1920, con la declaración del Sitio Nacional del Monte de San Juan de la Peña, en la provincia de Huesca. Hubo que esperar a 1927 para que una Real Orden diera forma legal a los planteamientos de Hernández-Pacheco, que quedaron reflejados con bastante exactitud. La disposición creaba las figuras de Sitio Natural de Interés Nacional y Monumento Natural de Interés Nacional. La primera estaba prevista para lugares de área pequeña o mediana, mientras la segunda se aplicaba a elementos naturales singulares, tales como árboles, cuevas, formaciones rocosas o cascadas. El éxito de la nueva fórmula puede medirse en los 16 Sitios y Monumentos creados entre 1927 y 1936, y en la diversidad de medios naturales que abarcaron, desde enclaves costeros a cumbres de montaña, por todo el territorio peninsular, desde Galicia a Andalucía. La figura 7 muestra la situación de los espacios naturales protegidos en España hasta 1936.

En la efectividad de la ampliación del marco legal para la protección de espacios naturales tuvo nuevamente un papel decisivo la intervención personal de Hernández-Pacheco, que, en la reorganización de la estructura de la Junta Central de Parques Nacionales que fue dispuesta por Real Decreto en 1929, pasó a desempeñar el cargo de nueva creación de Delegado-Inspector de Sitios y Monumentos Naturales de Interés Nacional. Quedó por tanto bajo su control personal la selección y la proposición de los diferentes lugares a los que se fuera a aplicar estas figuras. Los resultados se hicieron notar en la cantidad y la calidad de las declaraciones, que, en vez de concentrarse en los paisajes de reminiscencias alpinas del norte peninsular, contemplaron una representación de muy diferentes paisajes, elementos naturales y regiones geográficas del territorio nacional. Durante los años que aún restaban de la dictadura de Primo de Rivera, y aunque era en ese contexto político en el que Hernández-Pacheco había logrado hacer efectivas sus propuestas, el ritmo fue relativa-

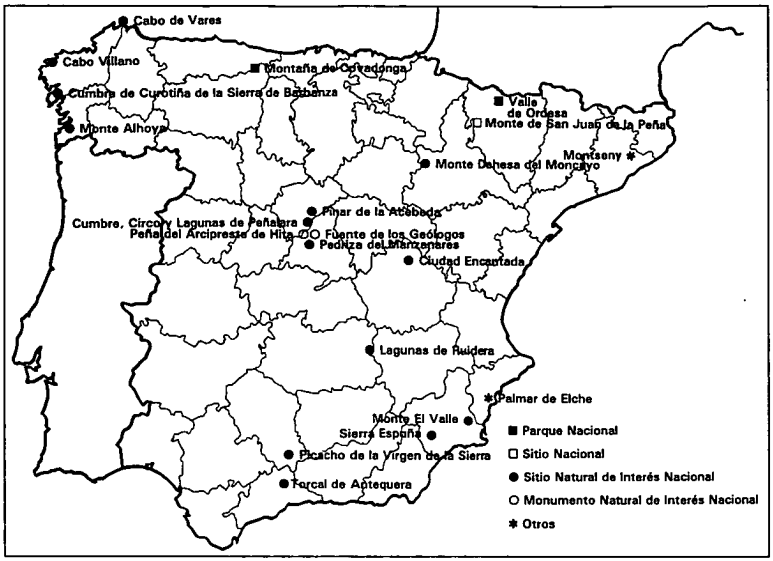


Figura 7. Situación de los espacios naturales protegidos en España entre 1918, fecha de creación de los primeros parques nacionales, y 1936. Aunque no consta su declaración legal, se ha considerado la Fuente de los Geólogos por aparecer en las publicaciones oficiales de la Comisaría de Parques Nacionales.

mente lento, pues sólo se declararon cuatro Sitios Naturales de Interés Nacional. Estos fueron, en 1927, el Monte Dehesa del Moncayo, en la provincia de Zaragoza, y, en 1929, la Ciudad Encantada, en la provincia de Cuenca, el Torcal de Antequera, en la provincia de Málaga, y el Picacho de la Virgen de la Sierra, en la provincia de Córdoba. Aún bajo la dictadura, la reestructuración de la Junta de 1929 y el nombramiento de Hernández-Pacheco como Delegado-Inspector marcan el inicio de una fase de mayor actividad, favorecida por los subsiguientes cambios políticos, que significaron un mayor apoyo a la política de espacios protegidos. A finales de 1930 se declaraban tres Sitios y un Monumento en la sierra de Guadarrama, entre las provincias de Madrid y Segovia, y en 1931, todavía antes de la proclamación de la República, se designaban otros dos Sitios en la provincia de Murcia, la Sierra de Espuña y el Monte El Valle. Durante el

periodo republicano la conservación de la naturaleza amplía sus contenidos y cauces políticos, como ahora se verá, pero también se prosigue la declaración de Sitios, a pesar de las dificultades creadas por la inestabilidad política de esos años. En 1933 se crean los Sitios de la Cumbre de Curotiña de la Sierra de Barbanza y del Cabo Villano, ambos en la provincia de La Coruña, del Cabo de Vares, en la provincia de Lugo, y de las Lagunas de Ruidera y sus alrededores, entre las provincias de Ciudad Real y Albacete. En 1935 se amplió la lista con el Monte Alhoya, en la provincia de Pontevedra.

A este conjunto de espacios protegidos puede aplicarse, en un sentido laxo, el concepto de representación, en tanto que muestra de la variedad de la naturaleza ibérica, desde los ásperos paisajes costeros del noroeste peninsular, como el cabo Villano o la estaca de Bares, hasta las montañas y bosques mediterráneos de Sierra Espuña, pasando por las formaciones calizas del torcal de Antequera y la Ciudad Encantada, o los enclaves palustres representados en Ruidera. Pero, en un sentido más preciso, hay también un empleo temprano y muy moderno de la idea de representatividad como criterio para la selección de espacios protegidos en el caso de la sierra de Guadarrama, en el que Hernández-Pacheco tuvo una intervención muy directa. Participó también la Real Sociedad de Alpinismo Peñalara y, en general, estuvieron presentes los contenidos sociales y culturales del excursionismo guadarramista, que dieron a este episodio un carácter modélico y adelantado en el conjunto del primer conservacionismo. Para la sierra de Guadarrama se había pedido desde diferentes instancias la creación de un parque nacional, opción que evidentemente era incompatible con la orientación seguida por la Junta. El plan diseñado por Hernández-Pacheco, que actuó respaldado por una petición oficial de Peñalara, fue la selección de un enclave representativo de cada uno de los principales rasgos naturales de la comarca. Siendo imposible proteger todos y cada uno de los lugares merecedores de ello, de "los numerosos que en el Guadarrama existen, en donde la Naturaleza ha prodigado sus bellezas, se limita la declaración que se propone de Sitios naturales de interés nacional, a aquellos lugares de la sierra de Guadarrama de más notable importancia en el

concepto expresado y que pueden considerarse como representativos de los tres elementos del paisaje que en armónico conjunto dan a la castellana sierra la reputación que en justicia se le asigna en relación con la estética de la naturaleza" (Hernández-Pacheco, 1931, p. 10).

Los tres lugares fueron La Pedriza del Manzanares, máxima expresión de la riqueza de formas del roquedo granítico característico del Guadarrama, el Pinar de la Acebeda, como muestra bien desarrollada del tipo de formación forestal serrana más conspicua, y el área de Cumbre, Circo y Lagunas de Peñalara, núcleo culminante de la sierra con los mejores ejemplos de hábitats supraforestales y de morfología glaciar. Una Real Orden sancionó a finales de 1930 la declaración de estos tres Sitios Naturales de Interés Nacional, dos en la provincia de Madrid y uno, el de La Acebeda, en la de Segovia. Además, y "por iniciativa de la Real Academia Española de la Lengua, fue declarado Monumento natural de interés nacional un pintoresco roquedo, situado en el puerto del León, de la sierra de Guadarrama, denominado Peña del Arcipreste de Hita, en el término municipal de Guadarrama, provincia de Madrid, monumento dedicado a la memoria del excelso autor del *Libro del Buen Amor*, y cuya inauguración oficial se celebró el 23 de noviembre de 1930, en que se cumplía el VI centenario de la aparición del mencionado libro" (Hernández-Pacheco, 1931, p. 6). Aunque no tengo constancia de que mediara declaración oficial, también debe contabilizarse como Monumento Natural de Interés Nacional la Fuente de los Geólogos, inaugurada en el Guadarrama en la primavera de 1932, pues como tal se considera en una publicación oficial a esta sencilla muestra de homenaje a "los primeros hombres de ciencia que estudiaron la geología española y en especial describieron geográfica y geológicamente la Sierra de Guadarrama y sintieron profundamente el amor por la naturaleza y el paisaje" (Hernández-Pacheco, 1933, p. 33), que fue construida por iniciativa de la Junta y a su cargo.

Es lógico que las iniciativas sobre el Guadarrama, sede de una larga tradición naturalista y excursionista y destino de un nuevo tipo de recreo al aire libre para la creciente población madrileña,

sean el mejor ejemplo de las dimensiones socioculturales implícitas en el tipo de conservacionismo representado por Hernández-Pacheco. La sierra de Guadarrama fue elegida para la primera de las publicaciones oficiales de la Junta Central de Parques Nacionales, editadas bajo el título conjunto de *Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional*. Promovidas y dirigidas por Hernández-Pacheco, estas guías venían a cumplir su objetivo de que la declaración de espacios protegidos se acompañara de libros y folletos de carácter divulgativo. La política de conservación debía servir también para difundir el conocimiento científico y el interés y el respeto por la naturaleza. Se asumía por tanto la vertiente educativa que hoy, desde los modernos presupuestos de la educación ambiental, se considera parte esencial de la conservación. De esta serie aparecieron hasta 1936 cuatro volúmenes dedicados sucesivamente a la sierra de Guadarrama, Covadonga, la labor general de la Junta y Ordesa (Hernández-Pacheco, 1931, 1933, Delgado Úbeda, 1932, España, 1935). En su realización participaron destacados naturalistas y montañeros, ya que estaban concebidas para proporcionar al visitante una información accesible pero rigurosa que le ayudase a conocer el espacio natural por sí mismo, incluyendo tanto itinerarios y mapas para el recorrido como datos geológicos, botánicos, zoológicos y culturales sobre el lugar. En este punto el enfoque de Hernández-Pacheco se diferenciaba también del tipo de uso turístico más exclusivo previsto inicialmente para los parques nacionales, concebidos como focos de atracción para un turismo adinerado que acudiría a lugares remotos pero bien dotados de accesos y recursos hoteleros especializados. A los Sitios y Monumentos se asociaba en cambio una visión más democrática y educativa, favorecida por su mayor número y, en ocasiones, su cercanía a grandes ciudades. Se garantizaba así el acceso de todos los ciudadanos a una muestra de lo mejor de la naturaleza nacional. Estamos ya en el umbral de la década de 1930, y en torno a los espacios protegidos aparecen las mismas preocupaciones sociales que se incorporan al excursionismo y al resto de las actividades relacionadas con la naturaleza, tal como se recoge explícitamente en la presentación de la guía del Guadarrama (Hernández-Pacheco, 1931, p. 5).

> "La dura necesidad de vivir hay que procurar transformarla en el placer de vivir, aspiración de verdadero progreso y civilización de la humanidad, siempre que este ideal sea en beneficio de todos y no de los fuertes y afortunados a expensas de los débiles y desgraciados."

En esta forma democrática y democratizante la conservación de la naturaleza encajaba muy bien en el clima político instaurado con la proclamación de la República en 1931. En las cubiertas de la citada guía del Guadarrama se hizo incluir, a todas luces por iniciativa de Hernández-Pacheco, una curiosa nota donde se explicaba que el libro "comenzó a imprimirse cuando España estaba sometida al régimen de la monarquía; terminó cuando el sol de la libertad alboreaba y la República nacía, serena y pujante, en nuestra patria". "Todos los que han colaborado en esta guía expresan su satisfacción por poder consignar aquí, libremente, su entusiasmo por la República Española", se añadía finalmente. La política de espacios protegidos fue pronto objeto de atención de las nuevas autoridades gubernamentales republicanas. Un Decreto de 7 de junio de 1931 trasformó la Junta en Comisaría de Parques Nacionales, manteniendo el protagonismo de Pidal, que fue nombrado Presidente. Se reformó además la composición de sus miembros, pretendiendo entre otras cosas contrarrestar la tendencia a la burocratización y la centralización introducida por las sucesivas reorganizaciones de este departamento, que habían acentuando su dependencia del Ministerio de Fomento (López Ramón, 1980, p. 66). La presencia de los naturalistas aumentó en la nueva Comisaría, con la inclusión del zoólogo Cándido Bolívar. Cuando las Cortes Constituyentes elaboraron la nueva Constitución de la República, aprobada en diciembre de 1931, incluyeron como función del Estado la protección de la naturaleza, que según su artículo 45 debía ser preservada en aquellos "lugares notables por su belleza natural", en igualdad de tratamiento con el patrimonio histórico y artístico (López Ramón 1980, p. 64).

Un renovado interés por la conservación, indisociable ahora de la función social, se manifiesta en distintos ámbitos y, especialmente, entre los naturalistas. Es significativa por ejemplo la intervención de la Sociedad Española de Historia Natural en

favor de una planificación de usos para la Casa de Campo, la gran finca real de recreo que fue entregada al pueblo madrileño por las autoridades provisionales de la recién proclamada República. Los naturalistas de la Sociedad se dirigieron inmediatamente al Alcalde de Madrid con una propuesta de gran modernidad que contemplaba la compatibilización de un uso recreativo con la delimitación de áreas para jardín botánico, parque zoológico, experiencias agrícolas y también reservas naturales (Sociedad Española de Historia Natural, 1931a). Fruto de esta propuesta se estableció por algún tiempo una comisión mixta con representantes municipales y científicos (Sociedad Española de Historia Natural, 1931b), que, si bien no tuvo continuidad, resulta interesante como intento pionero de incorporar la investigación naturalista a la gestión de espacios naturales. En general, la Sociedad Española de Historia Natural obtuvo un mayor protagonismo en las actividades de conservación. El geólogo Carlos Vidal Box fue designado representante de la Sociedad en la Junta de Cotos Nacionales de Caza (Sociedad Española de Historia Natural, 1932), donde el zoólogo Cándido Bolívar representaba al Museo Nacional de Ciencias Naturales, mientras el genetista Antonio de Zulueta se incorporó como representante de la Sociedad en el Consejo Nacional de Turismo (E. Rioja Lo-Bianco, 1933).

A la vez que se configura una nueva visión del interés social de la naturaleza silvestre, durante estos años se acentúa el carácter defensivo de la conservación. El crecimiento poblacional y económico de la España del primer tercio de siglo se traducía en un creciente proceso de urbanización e industrialización, que empezaba a dejar sentir sus efectos sobre el medio natural. Las iniciativas para la protección de espacios son cada vez más la reacción a una previa amenaza de destrucción. De este tipo de conservacionismo defensivo, que luego ha sido la norma en los movimientos ciudadanos ambientalistas, hay muestras bastante tempranas entre los naturalistas. Por ejemplo, la denuncia hecha desde la Real Sociedad Española de Historia Natural sobre el peligro que suponían ciertos proyectos de urbanización turística para la conservación de los pinares de San Rafael, en la vertiente segoviana de la sierra de Guadarrama (Real Sociedad Española

de Historia Natural, 1921), o la gestión hecha por la Sección de Valencia de esa misma Sociedad para que en las labores de limpieza de L'Albufera "no desaparezca aquella clásica vegetación" de la "Mata del Fanch", "en cuya región anidan, además, multitud de aves" (Sección de Valencia, 1928). La defensa frente a agresiones concretas también había estado presente en la labor oficial de la Junta Central de Parques Nacionales, cuando intervino para impedir la instalación de un salto hidroeléctrico en las cascadas del Monasterio de Piedra, en la provincia de Zaragoza (Hernández-Pacheco, 1920), o cuando se enfrentó a graves problemas en el interior mismo de los parques, que en la reorganización de 1929 fueron declarados de utilidad pública, con objeto de facilitar la expropiación forzosa ante los conflictos planteados por usos preexistentes.

En el periodo republicano toman mayor protagonismo este tipo de actuaciones de defensa. En 1931 la Sociedad Española de Historia Natural inicia gestiones, a propuesta de Antonio de Zulueta, para salvar el palmar de Elche, al que amenazaban planes de tala (Sociedad Española de Historia Natural, 1931c). La Comisaría de Parques Nacionales organiza una visita de inspección dirigida por Hernández-Pacheco, y en la que participa Cuatrecasas como botánico (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992), de la que resulta un informe con recomendaciones para la preservación de este singular bosque de palmeras en Europa. Un gobierno sensibilizado dicta finalmente un Decreto que declara el interés social del palmar de Elche y garantiza su protección (Hernández-Pacheco, 1933, pp. 44-49). En 1935 se conseguirá el objetivo largo tiempo perseguido de acabar con la explotación minera que existía en pleno corazón de Covadonga, y que desvirtuaba gravemente su condición de espacio protegido.

Con todo, la inestable política de los años de la República no permite la consolidación de la política de conservación para la que el ambiente sociocultural estaba ya maduro. Se dan incluso retrocesos durante el bienio de gobierno derechista de radicales y cedistas, en el que, por Decreto de 21 de marzo de 1935, se vuelve a reformar la Comisaría de Parques Nacionales. La presidencia de la Comisaría pasa al Director General de Montes, Caza y Pesca, que se asegura el control de la misma en una situa-

ción de "predominio del órgano monocrático sobre el colegiado" (López Ramón, 1980, pp. 66-67). Por otro lado, el contraste entre los puntos de vista de Pidal y Hernández-Pacheco, divergentes pero hasta entonces más complementarios que incompatibles, se radicaliza hasta desembocar en conflicto, propiciado seguramente por el nuevo contexto político de la República. Se diría que mientras Hernández-Pacheco ganó influencia política, Pidal perdió parte de la suya en los asuntos de conservación, aunque nominalmente siguió durante algún tiempo al frente de la Comisaría. Pidal acusó a los otros miembros de la Comisaría y en particular a Hernández-Pacheco de boicotear sus decisiones en el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga, que hasta entonces había manejado de forma muy personal (Pidal, 1934).

Con la República se cierra el periodo pionero de la conservación en España. Un periodo de logros modestos pero prometedores, que adquiere toda su importancia cuando se contrasta con la pobreza que hubo después en este campo y cuando se comprueba el tiempo que fue necesario para que se reimplantaran en la sociedad española actitudes comparables de interés y respeto por la naturaleza. Además la actividad conservacionista no se limitó a la política oficial de espacios protegidos ni a los núcleos madrileños, que son los que fundamentalmente se han revisado aquí. En Cataluña la conservación tuvo también tempranas e importantes manifestaciones, que aparecen de la mano de un potente movimiento excursionista y una renacida actividad naturalista. Así, en 1914 la barcelonesa Sociedad Cívica La Ciudad Jardín elaboró una propuesta para una política de espacios protegidos en Cataluña (Solé i Massip y Bretón Solo de Zaldívar, 1986, pp. 26-27), y en 1922 los estudios botánicos de Font i Quer avalaron la petición de que se crease el equivalente a un parque nacional en el Montseny, área para la que de hecho se constituyó un Patronato especial en 1928 (Paluzie i Mir, 1990, p. 109). El autogobierno de la Generalitat favoreció la introducción de los planteamientos más modernos y ambiciosos, relacionados con las emergentes tendencias de la planificación territorial, a las que responde el plan de distribución en zonas del territorio catalán redactado en 1932 por Nicolau Maria Rubió i Tuduri y su hermano Santiago, que incluía una serie de espacios reservados para

conservación y recreo (Paluzie i Mir, 1990, p. 96). Y no son sólo Madrid y Cataluña. Tímidamente, las iniciativas de conservación toman cuerpo en otras regiones, como Andalucía, con la campaña que en 1930 pidió en Granada la declaración de Sierra Nevada como parque nacional (Mata Olmo, 1992), o Galicia, desde donde se sugiere la protección de los hayedos de Los Ancares (Crespí Jaume, 1929) e incluso se pide la creación de un "Parque Regional gallego" en esas montañas (Iglesias, 1929).

Abundando en lo comparativamente avanzado de la primera política española de espacios protegidos, es interesante comprobar cómo algunas de sus realizaciones anticipan soluciones que han vuelto a adoptarse en los últimos años. Por ejemplo, la alternativa de los Sitios Naturales de Interés Nacional, prácticamente abandonada desde 1936, tiene su equivalente en los actuales Parajes, Reservas o Enclaves, previstos para lugares de extensión reducida y menores necesidades de gestión que los grandes parques. La figura de Monumento, si bien es cierto que apenas fue usada en su primera etapa, ha sido recuperada por la legislación reciente para cubrir la protección de elementos aislados y singulares, tal como fue concebida en su origen. La idea de conferir a la protección de espacios un carácter honorífico, otorgado a petición de la entidad o el particular propietario del terreno y asignada a su cargo la conservación efectiva del mismo, ha sido también utilizada en los últimos años, concretamente en la figura de Reserva Natural Concertada prevista en la legislación autonómica de espacios naturales protegidos de Andalucía.

La comparación entre uno y otro momento de la conservación en España ha de hacerse con las lógicas cautelas que impone el medio siglo trascurrido. Pero no deja de ser cierto que la política de espacios protegidos ha tenido que recuperar el tiempo perdido en un largo paréntesis en el que la mentalidad conservacionista perdió prácticamente su personalidad original, disuelta en una administración forestal de orientación bien distinta. Tras la guerra Civil, el nuevo régimen suprimió ya en 1940 la Comisaría de Parques Nacionales, cuyas funciones fueron asumidas por un nuevo Consejo Superior de Caza, Pesca Fluvial y Parques Nacionales, con un papel sólo asesor, y por la Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial del Ministerio de Agricultura,

que ejercía las competencias ejecutivas. Las funestas consecuencias de encomendar la conservación a un sólo sector profesional de la administración, que además adoptó una orientación crecientemente tecnicista y productivista en la gestión forestal (Groome, 1990), son de sobra conocidas. La falta de continuidad respecto a los criterios y actitudes que impulsaron la etapa pionera de la conservación en España contribuyó también a ocultar sus rasgos de modernidad, una modernidad que, en relación a su momento histórico, no ha sido superada, al menos hasta hace muy poco tiempo.

RAICES DE LA ECOLOGIA Y RAICES DEL ECOLOGISMO

Las relaciones entre ciencia y conciencia, entendidas en un sentido social, son claras en el campo ambiental. Las raíces de la conciencia ambiental contemporánea abundan en influencias y referentes científicos. Esto también se cumple en el caso español. Lo visto hasta aquí en cuanto al papel desempeñado por los naturalistas y por las instituciones en las que tomaron parte muestra la decisiva participación de componentes científicos en el desarrollo de una nueva mirada social y cultural hacia la naturaleza. La conservación y lo que en general se ha llamado luego ambientalismo se inspiran y modulan en gran parte de acuerdo a los conceptos y puntos de vista de la ciencias naturales, y los propios investigadores son a menudo protagonistas destacados de la difusión de nuevas preocupaciones e intereses en torno a la naturaleza. La relación etimológica entre el ecologismo y la ecología responde a ese particular campo de la interacción entre ciencia y sociedad. Y es lógico que el enfoque de la ecología le haya dado un cierto protagonismo entre las ciencias naturales a ese respecto. Sin embargo, en España, y en referencia siempre a la etapa pionera que aquí se ha estudiado, la influencia de la ecología como inspiradora de preocupaciones ambientales apenas puede detectarse. No es de extrañar, si se tienen en cuenta las limitaciones de la primera ciencia ecológica examinadas en los capítulos precedentes. La limitada repercusión de los enfoques

ecológicos en la de por sí reducida comunidad científica española hizo que fueran muy pocos los investigadores que se dedicaran de forma preferente a la ecología, y que estos hubieran de concentrar sus esfuerzos en defender sus proyectos científicos en un clima de escaso apoyo. A partir de casos tan singulares resulta muy problemático hacer interpretaciones generales sobre la mucha o poca relación entre la esfera científica de la ecología y los inicios de la conciencia ambiental. Existen, no obstante, puntos de contacto que merecen algún comentario.

En primer lugar, se constata que entre la corta nómina de naturalistas que estuvieron interesados por los enfoques ecológicos o protoecológicos no faltan las muestras de una temprana sensibilidad por la conservación de la naturaleza y otros asuntos afines. Es el caso de adelantados como Castellarnau, que, además de aplicar un enfoque novedoso en su estudio de las aves de Valsaín, manifestó su disconformidad con el aprovechamiento a su parecer demasiado intensivo de aquellos bosques (Casado, 1995), y llegó a decir al final de su vida que no haber tenido que "señalar un árbol para que se cortara" era su "mayor timbre de gloria" como Ingeniero de Montes (Castellarnau y de Lleopart, 1938, p. 64). Los investigadores de generaciones posteriores que inician la verdadera introducción de las disciplinas ecológicas en España no dejan de mostrar una cierta sintonía con las posturas conservacionistas, especialmente en lo que tenía que ver con el buen uso de los recursos naturales. Esa ha sido la base desde la que más claramente se han proyectado la ecología y otras ciencias naturales en lo social y lo político, reclamando una gestión basada en el conocimiento científico. Por ejemplo, Celso Arévalo no sólo abogó repetidamente por fomentar los estudios limnológicos, aplicables a la mejora de los aprovechamientos pesqueros, sino que intervino a favor de la conservación de poblaciones animales en general a través de su participación en comités oficiales sobre cuestiones pesqueras y cinegéticas y también en sociedades científicas (Real Sociedad Española de Historia Natural, 1929, Arévalo, 1930b). Seguramente es su discípulo Luis Pardo quien, entre los primeros introductores de la ecología, se interesó de forma más clara y reiterada por este tipo de cuestiones. Su preocupación por integrar los aspectos sociales en el estudio global de

las aguas continentales le llevó a considerar valores culturales entonces apenas atendidos por los científicos. Pardo dedicó atención a los aspectos paisajísticos, tanto en su dimensión puramente estética y artística como en su relación con los usos turísticos y recreativos, tema que en relación a las aguas continentales resultaba muy novedoso. Tanto Arévalo como Pardo manifestaron en diversas ocasiones su opinión contraria a la trasformación de determinados medios palustres, en un momento en que dominaba su consideración como insalubres e improductivos y apenas podía preverse el actual movimiento en favor de la conservación de los humedales. Así, a propósito del lago de Carucedo, en la provincia de León, Pardo habla de "objetivos económicos mal entendidos como el de pretender agotar el lago y una vez desecado utilizarlo como tierras de labor" (Pardo, 1932, p. 62). "Prácticamente esta resolución ha de ser poco eficaz, pero en la esfera de la belleza constituye una profanación", añade, y recomienda "lo que debiera hacerse, es decir, intensificar la producción pesquera por la repoblación piscícola".

Las preocupaciones sobre la deforestación, la erosión de los suelos, el aprovechamiento de los recursos hídricos y otras que alcanzaron amplio eco en la sociedad española de las décadas en torno al cambio de siglo parecen haber sido en otros casos las que por sí mismas empujaron hacia la realización de estudios de tipo ecológico. En Emilio H. del Villar, introductor de la ecología vegetal, destaca su constante preocupación por aplicar la investigación científica a una correcta conservación y un mejor aprovechamiento de los recursos relacionados con el suelo y la vegetación, tanto agrarios como forestales. Estos aspectos de tipo económico y técnico no se relacionan en su caso con manifestaciones explícitas de una sensibilidad conservacionista. En realidad, los objetivos de mejora en el uso de los recursos naturales del territorio español, planteados desde una óptica más utilitarista que conservacionista, formaron parte del ideario de muy variados grupos políticos y sociales no necesariamente relacionados con los naturalistas. En su difusión tuvieron parte destacada colectivos profesionales como los Ingenieros de Montes, pero sólo en contadas ocasiones dieron lugar a iniciativas de investigación ecológica, como fue el caso, entre estos últimos, de Luis

Ceballos. Hay, en resumen, una triple relación entre, por una parte, las raíces pragmáticas del conservacionismo referentes al buen uso de los recursos, por otra, las nuevas actitudes hacia la naturaleza, y finalmente, los estudios científicos aplicados a estas cuestiones.

Al considerar este amplio conjunto de cuestiones aplicadas se corre el riesgo sin embargo de perder de vista, entre una serie de problemas agrarios, forestales y pesqueros que se plantean de muy antiguo, los rasgos más genuinos y novedosos de una emergente mentalidad conservacionista. A este respecto es claro que el naturalista que tiene una aportación más destacada es Eduardo Hernández-Pacheco. Geólogo, paleontólogo, geógrafo y prehistoriador, Hernández-Pacheco no se relaciona directamente con la ecología como disciplina científica, pero sí pertenece al conjunto de naturalistas interesados por enfoques integradores y sintéticos en el estudio de la naturaleza. De hecho, Hernández-Pacheco destaca por el modo repetido y prominente con que tales enfoques aparecen a lo largo de toda su obra, en la que cultivó tipos de estudios que, como la geomorfología o el desarrollo que hizo de su teoría del paisaje, tienen notables paralelismos con la ecología. Hernández-Pacheco elaboró interpretaciones de conjunto del territorio ibérico, en las que, sobre la base de sus intereses iniciales en geología y geografía física, integró aspectos biogeográficos, paisajísticos y antropológicos. Buscó siempre el cuadro de conjunto y la interdependencia de factores en ensayos como *Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico*, *El paisaje en general y las características del paisaje hispano*, *Síntesis fisiográfica y geológica de España* o *Fisiografía del solar hispano* (Hernández-Pacheco, 1922, 1934a, 1934b, 1955-1956). Ya adelanté en un capítulo anterior, al tratar de los estudios de geografía física y sus relaciones con los enfoques ecológicos, que las concepciones sintéticas de la naturaleza y el paisaje de Hernández-Pacheco, y su sensibilidad para las dimensiones estéticas de la experiencia del medio natural, parecen acusar la influencia filosófica del krausismo que impregnó el ambiente intelectual de la Institución Libre de Enseñanza en el que se desenvolvieron sus maestros Macpherson, Calderón y Quiroga. Por otro lado, es clara la conexión de la

visión científica de Hernández-Pacheco con las preocupaciones conservacionistas a las que dedicó una parte no desdeñable de su actividad, y, más concretamente, con los criterios y posturas que defendió en ese campo. El círculo de influencias mutuas parece cerrarse si se tiene en cuenta que el tipo de excursionismo promovido por la Institución es uno de los viveros del nuevo conservacionismo promovido por Hernández-Pacheco.

Si cabe hablar del influjo científico, a través de los naturalistas, en la configuración de una nueva imagen sociocultural de la naturaleza, también puede afirmarse que los fenómenos asociados a esta repercuten sobre las ciencias naturales. Y en esa retroalimentación cultural se favorecen los enfoques sintéticos, como los de tipo ecológico. Por ejemplo, en el Guadarrama. Los naturalistas promueven el acercamiento a la sierra de Guadarrama, y a la vez acusan en su práctica científica el efecto de la repetida experiencia de aquella montaña, convertida en destino habitual de salidas de campo con fines de formación, recolección o investigación. La tradición excursionista convierte al Guadarrama en el laboratorio natural de los naturalistas radicados en Madrid, y, por tanto, de una parte muy importante de la comunidad de naturalistas españoles. Como resultado de reiteradas visitas y de la consiguiente acumulación de datos y conocimientos se va configurando una visión detallada y completa de un espacio natural que adquiere carácter de modelo. En la sierra de Guadarrama se concreta de forma ejemplar el proceso de actualización del conocimiento historiconatural del territorio español que los naturalistas del cambio de siglo asumieron como proyecto colectivo. Ese carácter modélico se aplica también a los estudios ecológicos, cuyo enfoque integrador se beneficia de la acumulación de datos tanto en el tiempo como en el espacio. Por ejemplo, en los estudios de Emilio H. del Villar sobre pisos de vegetación en zonación altitudinal se utiliza precisamente la sierra de Guadarrama, y se contrastan los distintos ensayos de interpretación zonal propuestos por sucesivos cultivadores de la geografía botánica en España (Villar, 1927). Villar compara nada menos que siete caracterizaciones de la zonación altitudinal de la vegetación en el Guadarrama formuladas por otros tantos autores distintos desde 1858 a 1911, y se sirve de esta comparación y de sus propios datos

para discutir con carácter general este orden de fenómenos de la vegetación. Aporta además su propia interpretación de los pisos de vegetación del Guadarrama, la primera hecha desde los presupuestos y métodos de la moderna ecología vegetal.

Las montañas han actuado en muchos momentos y lugares como inspiradoras de enfoques ecológicos en las ciencias naturales, pues ilustran ejemplarmente los efectos de la variación de las condiciones del medio, según el cambio de altitud, sobre los seres vivos. Este papel lo representa el Guadarrama en el ejemplo de Villar y en los precedentes de estudios geograficobotánicos que cita. La síntesis, la consideración conjunta de los diversos componentes de la naturaleza, es facilitada por la coincidencia, y en no pocas ocasiones la colaboración, de los naturalistas en el Guadarrama. Las actividades excursionistas y conservacionistas promueven además la divulgación, a la que se dedican algunos naturalistas, que también se ven empujados a sintetizar y resumir por esta vía. Las páginas de la revista *Peñalara* abundan en ejemplos de ello, y las publicaciones asociadas a los parques y otros espacios protegidos contienen también buenas muestras de ensayos sintéticos que se aproximan a lo ecológico. La descripción de la vegetación forestal del Guadarrama que hace el botánico Emilio Guinea a propósito del Sitio Natural de Interés Nacional del Pinar de la Acebeda, acompañada de bellas acuarelas originales del autor, ilustra perfectamente la conjunción de ciencia y sentimiento en la divulgación naturalista (Guinea, 1931).

> "El ambiente, fresco y jugoso, del bosque, alfombrado de fino césped, en cuyo alegre y monótono verdor destaca vivamente el brillante colorido de las florecillas que en él viven, nos induce a los sentimientos placenteros, como si nos invitara a difuminar nuestro ser por aquellos bonitos y tranquilos rincones, sin que nuestro espíritu sienta inquietud alguna y pensando, tal vez, que las bellas manos de alguna Dryas han sabido tejer este grato lugar en la Naturaleza."

En resumen, la configuración de una nueva actitud ante la naturaleza en la España del cambio de siglo es un fenómeno complejo que incluye entre sus componentes a la ciencia y entre sus actores principales a los científicos, y concretamente a los

naturalistas. No puede establecerse un grupo disciplinar de naturalistas especialmente implicado desde este punto de vista, y los pocos a los que cabría la denominación de ecólogos no asumen un protagonismo especial, pero sí se advierte una influencia mutua entre los enfoques científicos de carácter más sintético y la emergencia de una nueva mirada hacia la naturaleza.

CAPITULO 6

CIENTIFICOS MARGINALES Y PROYECTOS INTERRUMPIDOS

"Los naturalistas formados en la escuela clásica se muestran con frecuencia escandalizados con la orientación de las ciencias ecológicas, como la Hidrobiología, y habituados a no concebir el estudio de los seres de la Naturaleza más que partido en grupos taxonómicos, se les antoja una ciencia de carácter enciclopédico, sin pensar que es mucho más enciclopédico estudiar una familia de Moluscos, lo mismo de Europa que de Malasia o de Patagonia, que estudiar un lago como lo ha hecho Forel, no sólo ocupándose de toda su vida vegetal y animal, sino de su hidrografía, y hasta de su navegación, de su historia y de los problemas económicos relativos a él, estudio mucho más a su alcance que el de un coleóptero de Nueva Zelanda para un entomólogo de Berlín o del *British Museum*."

Celso Arévalo, *La vida en las aguas dulces*, 1929.

"Pero sería craso error deducir que, sólo cuando esté ultimado el estudio de un país, se puede empezar a estudiar su sinecología. Tanto valdría esto como suprimir la Geobotánica en absoluto. Por una parte, raro es el país en cuyo estudio florístico no surgen de vez en cuando novedades; y por otra, la experiencia muestra cuán fecundos resultados obtiene el estudio geobotánico bien dirigido en países más apartados de los centros intelectuales y cuya flora es menos conocida. Lo que ocurre muchas veces es que precisamente el análisis florístico minucioso a que obliga la geobotánica, lleva al descubrimiento de novedades sistemáticas que para los simples floristas habían quedado inadvertidas."

Emilio Huguet del Villar, *Geobotánica*, 1929.

Tras haber analizado con detalle en los capítulos anteriores los distintos proyectos y campos en que los enfoques ecológicos se manifestaron, puede ahora abordarse una interpretación con-

junta de los rasgos que caracterizaron los primeros pasos de la ecología en España y de las causas que impidieron su continuidad y el enlace con la ciencia ecológica que posteriormente se ha desarrollado en nuestro país. Se trata, en definitiva, de comprender por qué "la orientación de las ciencias ecológicas, como la Hidrobiología" no logró consolidar su lugar en la comunidad científica junto a los "naturalistas formados en la escuela clásica", de los que se queja Arévalo, o de por qué se continuó poniendo mucho interés en el conocimiento de la flora de la Península pero muy poco en "empezar a estudiar su sinecología", situación equivalente a la de "suprimir la Geobotánica en absoluto", según Villar.

Pero antes, y para completar la visión diacrónica del proceso, apuntaré algunas notas provisionales sobre la ruptura de la investigación ecológica en España antes y después de la guerra Civil, y los factores que explican la escasa atención prestada a los precedentes anteriores a 1936. A falta de investigaciones que se hayan ocupado desde un punto de vista histórico de la reintroducción y el posterior crecimiento de la ecología en la España de las últimas décadas, me limitaré a examinar la situación en el periodo inmediatamente posterior a la guerra.

RUPTURA Y REINTRODUCCION DE LA INVESTIGACION LIMNOLOGICA

Durante los años de la República, y una vez que Arévalo hubo abandonado de forma prácticamente definitiva su actividad en limnología, el principal núcleo de investigación en este campo fue la Sección de Biología de las Aguas Continentales, dirigida por Luis Vélaz de Medrano y sede de los trabajos de Luis Pardo. Después de la guerra la Sección, instalada en una nueva sede provisional del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias al que pertenecía, mantuvo básicamente su equipo y su orientación. Pero la recuperación de su actividad científica fue muy lenta, y no parece que llegara a desempeñar un papel significativo en el posterior desarrollo de la ecología acuática en España. Vélaz de Medrano renunció aparentemente a continuar

la línea de investigaciones ecológicas iniciada antes de la guerra y apenas publicó un par de trabajos de faunística de peces (Vélaz de Medrano, 1944, Vélaz de Medrano Sanz, 1947), mientras su ayudante Jesús Ugarte abandonó la limnología y se dedicó a otras investigaciones dentro del Instituto. Se publicó, eso sí, un detallado catálogo de la colección de peces continentales de la Sección, en gran parte reunida antes de 1936 (Sección de Biología de las Aguas Continentales, 1952). Probablemente las penurias económicas de la posguerra contribuyeron a dificultar la recuperación de la Sección. Resulta ilustrativo que en el resumen histórico sobre la Sección elaborado en 1949 por Pardo, que era ferviente partidario del nuevo régimen y del que no puede sospecharse por tanto que buscara disminuir los méritos de la nueva etapa, se dediquen seis páginas a la labor de la Sección en los cinco años previos a la guerra, mientras que le bastan apenas dos páginas para resumir lo realizado en los diez años transcurridos desde el fin de la misma (Pardo, 1949). Otro dato revelador es que a pesar de que el Reglamento de la nueva Ley de Pesca Fluvial de 1942, promulgado el 6 de abril de 1943, establecía que la Sección "funcionará en calidad de Estación Central de Hidrobiología", elevándola así de rango administrativo, todavía en 1949, seis años después, Pardo admitía que se estaba a la espera de "los oportunos créditos" que permitirían que "se lleve a la práctica lo que se establece en los textos legales" (Pardo, 1949). Es curioso constatar cómo con la referida consideración de Estación Central de Hidrobiología se daba cumplimiento, aunque sólo fuera en el nombre, a la vieja aspiración de Arévalo de crear un organismo oficial de ámbito estatal dedicado a la investigación limnológica y sus aplicaciones, usando además la denominación de hidrobiología que él eligió para implantar este tipo de estudios en España.

En todo caso, no será la Sección de Biología de las Aguas Continentales el foco del que parta el nuevo impulso que necesitaba la limnología en España para no perder la limitada pero nítida presencia que había logrado en la comunidad científica en el periodo anterior a la guerra. Ese impulso, que supondrá en realidad una reintroducción, se asentará sobre bases casi enteramente nuevas. Por esos años estaba iniciando sus investigaciones un joven naturalista barcelonés, cuya obra será el punto de par-

tida de la moderna ecología acuática en Cataluña y en España. Se trataba de Ramón Margalef.

Hay, sin embargo, ciertos puntos de contacto a través de la actividad editorial de la Sección, probablemente su faceta de mayor interés científico en la etapa de la posguerra. Además de publicar las obras históricas, recopilatorias y divulgativas de Pardo, que constituían una línea personal de trabajo que iba a extinguirse con la muerte de su autor, la Sección incluyó en su serie de publicaciones, que formaba parte a su vez de las del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, algunos de los primeros trabajos importantes de Margalef. Se trata de obras clave de la primera época de este científico, en las que sentó las bases del moderno conocimiento limnológico de la Península, como en *Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas* (Margalef, 1953), y comenzó a mostrar su interés por la teoría ecológica, como en *Los organismos indicadores en la Limnología* (Margalef, 1955). La publicación de estas monografías de Margalef por parte de la Sección muestra el papel que esta pudo desempeñar, pero que apenas llegó a tener efecto, como institución puente, desde el punto de vista cronológico, entre los primeros esfuerzos por introducir la limnología en España y su posterior reimplantación asociada a Margalef, de la que han partido la consolidación y la expansión de esta disciplina en las últimas décadas.

Pasando de las instituciones a las personas, hay también investigadores individuales a los que corresponde cronológicamente un papel intermedio y en cierto modo desconectado de las dos etapas de la limnología en España. Es el caso del botánico Pedro González Guerrero, que se especializó en el estudio de las algas microscópicas de las aguas continentales y cuya actividad se extendió en los periodos anterior y posterior a la contienda, sin tener tampoco finalmente una continuidad significativa en términos institucionales o de escuela. González Guerrero, nacido en Esparragosa de Lares, provincia de Badajoz, en 1902 y fallecido en Madrid en 1984, inició pronto su especialización, publicando ya en 1926 un primer trabajo ficológico (González Guerrero, 1926), y la mantuvo con frecuentes publicaciones hasta alcanzar incluso la década de 1970. Aunque por sus numerosas contribu-

ciones al conocimiento del fitoplancton y de otras comunidades algales su labor debe anotarse junto a la de Arévalo y Pardo entre los primeros estudiosos sistemáticos de las aguas continentales ibéricas, González Guerrero fue fundamentalmente un taxónomo y no incorporó la dimensión ecológica que es central en el caso de Arévalo, con quien, que yo sepa, no mantuvo relación científica. Formado en el Jardín Botánico de Madrid, fue profesor de enseñanza secundaria en diversas localidades y, tras la guerra Civil, se incorporó nuevamente al Jardín, donde fue Jefe de la Sección de Ficología (Álvarez Cobelas y Gallardo García, 1985).

En resumen, aunque faltan los estudios monográficos sobre el periodo más reciente de la ecología acuática en España que permitirían comparar y evaluar el modo en que la etapa anterior y la guerra han influido en sus rasgos concretos, creo que con los datos disponibles puede avanzarse como una clave interpretativa fundamental el carácter de reintroducción que tendrá este proceso. Hay una anormal relación de continuidad, o incluso una discontinuidad, entre las dos etapas del desarrollo de la limnología antes y después de 1936, en la que influyen no sólo el corte general de la guerra sino también las limitaciones de la propia limnología pionera de la primera etapa.

Las circunstancias políticas y sociales de la posguerra, y en concreto el fenómeno del exilio, que afectó especialmente a la comunidad científica, hacen que haya que buscar aun otro campo de posible prolongación de la investigación limnológica. Me refiero a la labor de los naturalistas que se vieron forzados a abandonar España. Tampoco sobre este tema hay estudios específicos que permitan una evaluación matizada, pero los datos generales de que se dispone sobre la ciencia de la España exiliada muestran al menos una interesante proyección de los intereses limnológicos de Arévalo entre naturalistas que, enfrentados a nuevas y difíciles circunstancias, tuvieron que adaptar y reconducir su actividad científica. Es curioso comprobar cómo varios naturalistas que en España se habían dedicado a estudios marinos, y que no se habían mostrado especialmente receptivos ante las iniciativas de Arévalo, cambiaron o ampliaron sus intereses hacia la limnología cuando se establecieron en otros países

(Casado y Montes, 1992). Así ocurrió en México, el más destacado entre los destinos de acogida de los refugiados. País rico en grandes lagos, México fue el escenario de la actividad científica de varios naturalistas españoles (E. Beltrán, 1961, García Camarero, 1978, Cueli, 1982, Giral, 1994), como Fernando de Buen, anteriormente vinculado al Instituto Español de Oceanografía, que fue profesor en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en Morelia, y Asesor Técnico de la Estación Limnológica de Pátzcuaro, realizando diversos estudios ictiológicos en el lago de Pátzcuaro, para trasladarse después a Uruguay y Chile, donde trabajó en organismos oficiales relacionados con temas pesqueros. En México tuvo también un papel muy destacado Enrique Rioja, que continuó los estudios sobre grupos del bentos marino a los que se había dedicado cuando era investigador del Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid, pero ampliándolos a las aguas continentales en el desempeño de sus cargos en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México y en el Instituto de Biología de la misma Universidad, donde dirigió el Departamento de Hidrobiología. Bibiano Fernández Osorio y Tafall, que había iniciado en los últimos años antes de la guerra los estudios sobre plancton marino en el Museo al crearse la estación costera de Marín, los continuó también en México durante algunos años, ampliándolos al plancton continental lacustre y creando el Laboratorio de Hidrobiología en el centro mexicano donde primeramente trabajó, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

No creo aventurado suponer que, al buscar su propio encaje profesional y académico en México, estos naturalistas trasterrados tuvieron presente el ejemplo de los proyectos de Arévalo en España, y que de este modo hubo una repercusión indirecta, cuyo alcance habría que evaluar, en el desarrollo de la limnología en Latinoamérica, o al menos en México, a través de la participación de los exiliados españoles.

DE LA GEOBOTANICA A LA FITOSOCIOLOGIA

Cuando Villar trazó su proyecto para introducir el estudio ecológico de la vegetación en España comprendió que era fundamentalmente entre los naturalistas, y sobre todo entre los botánicos, dónde debía buscar cultivadores de la nueva disciplina, que él llamó geobotánica. Una razón era que los botánicos poseían el conocimiento taxonómico que era instrumentalmente necesario (Huguet del Villar, 1929, p. 60).

> "La clasificación de las especies que componen la sinecia, es la operación más importante del levantamiento de un inventario, y la base principal de todo el estudio geobotánico. Para ser geobotánico es indispensable, pues, ser buen florista."

Había además otras razones. Los contenidos de la geografía botánica, precedentes de la ecología vegetal, habían formado parte tradicionalmente de la formación de los botánicos, al menos en el plano teórico, lo cual facilitaba la adopción de enfoques ecológicos. Aun así, los botánicos no dejaban de compartir con el resto de los naturalistas españoles una clara orientación taxonómica y descriptiva y unos modelos de actividad investigadora en los que se primaba la acumulación de información básica para completar el conocimiento de la historia natural, en su sentido tradicional, de la Península. Villar intentó vencer la resistencia a abandonar una botánica basada exclusivamente en la sistemática y la florística, argumentando que incluso el conocimiento naturalista básico no podía ya concebirse sin incorporar el punto de vista ecológico (Huguet del Villar, 1929, p. 309).

> "Si el estudio geobotánico necesita del florístico, éste necesita completarse con aquél. Una flora que solo contenga los elementos de clasificación y nomenclatura no está hoy a la altura científica de su época. Con los simples caracteres sistemáticos una especie podrá *clasificarse*, pero no *conocerse*."

Aunque con muchas limitaciones, los botánicos españoles mostraron ser en efecto el grupo de naturalistas más receptivo a las nuevas orientaciones de la ecología, y las propuestas de Villar

para iniciar en España el cultivo de la geobotánica fueron las que mayor repercusión alcanzaron en el conjunto de los estudios ecológicos anteriores a 1936. Pero precisamente Villar estaba en una posición marginal frente a la comunidad científica de botánicos, en la que carecía de una articulación institucional, debido en parte a los condicionantes impuestos por la tradición taxonómica preexistente. El cuadro resultante, un incipiente desarrollo de la geobotánica ralentizado por la carencia de un puesto profesional desde el que Villar pudiera ejercer su magisterio, abrió la posibilidad de que se incorporase la influencia de la escuela fitosociológica de Braun-Blanquet, que además se adaptaba mucho mejor a esa tradición taxonómica por estar basada sobre todo en un estudio florístico de las agrupaciones vegetales. El primer episodio de directa e intensa influencia de la escuela de Braun-Blanquet en España se produce entre 1934 y 1936, cuando, de hecho, Villar había abandonado en gran parte su actividad investigadora, aunque no su interés, en geobotánica, y se hallaba concentrado más bien en estudios edafológicos. Resulta tentador preguntarse por el resultado que la interacción de ambas influencias, no necesariamente opuestas, pudo tener en el desarrollo de la geobotánica en España. La pregunta sin embargo no tiene sentido, puesto que en 1936 la guerra alteró completamente la situación.

Tras el término de la contienda, con Villar y Cuatrecasas en el exilio, el panorama de la geobotánica en España quedó totalmente desarticulado, al menos en cuanto a los incipientes núcleos de investigación que se habían formado en los años anteriores. Faustino Miranda, el especialista en algas marinas que había adoptado un claro punto de vista ecológico en sus investigaciones, acabó también en el exilio, en este caso en México, donde, hasta su muerte en 1964, contribuyó notablemente al desarrollo de la botánica (Giral, 1994, pp. 140-144). Allí hubo de cambiar sus iniciales estudios ficológicos y marinos para dedicarse fundamentalmente a las fanerógamas terrestres. Y es significativo el que en este cambio mantuviera sus intereses ecológicos, que aplicó en su extensa obra sobre la flora y la vegetación de México, donde es reconocido por ello y por su labor de organización institucional de la botánica. Miguel Martínez, que se había iniciado en la fitosociología de Braun-Blanquet con el apoyo de

Cuatrecasas, fue detenido en Madrid por grupos milicianos al comienzo de la guerra y asesinado poco después. Las gestiones para lograr su liberación de Cuatrecasas, que ignoraba su militancia falangista, fueron infructuosas (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992). José González Albo, que al igual que Martínez había viajado a Montpellier para formarse en la fitosociología de la Sigma, y que se perfilaba como su primer introductor activo en España, quedó afectado por una grave enfermedad y hubo de abandonar la investigación (Bellot Rodríguez, 1967, p. 48). Luis Crespí, efímero titular del Laboratorio de Ecología creado en el Museo Nacional de Ciencias Naturales antes de la guerra, fue objeto de depuración política y destituido de todos sus cargos, con lo que hubo de ganarse la vida trabajando como administrativo hasta 1954, fecha en que se le restituyó su categoría de Catedrático de enseñanza media (Crespí y González Bueno, 1991). Murió en 1963. El panorama de la botánica en Cataluña quedó también totalmente trastocado (Camarasa, 1989b, p. 199). Su figura fundamental, Pius Font i Quer, fue represaliado, perdiendo todos sus cargos y sufriendo incluso prisión en el periodo inmediatamente posterior al final de la guerra.

Entre quienes pudieron mantener su actividad científica quedaron Modesto Laza, el farmacéutico malagueño que había colaborado con Cuatrecasas y que después de la guerra se limitó a una labor botánica individual y aislada de los centros oficiales de investigación, y Arturo Caballero, que no sólo conservó sus puestos académicos sino que, en el diezmado panorama científico de la posguerra, aumentó su influencia, asumiendo la dirección del Jardín Botánico de Madrid, cargo en el que se mantuvo hasta su muerte en 1950. En el ámbito profesional de los Ingenieros de Montes tanto Luis Ceballos como Manuel Martín Bolaños continuaron trabajando en cuestiones de botánica forestal, pero el proyecto del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias de estudiar la vegetación forestal de España mediante monografías provinciales, iniciado por ellos antes de la guerra, no tuvo continuidad.

De entre los últimos nombres citados, el único que continuó aplicando el programa geobotánico desarrollado por Villar a investigaciones concretas fue Laza, pero, dada su situación peri-

férica respecto a los núcleos de la botánica académica, ello no tuvo más trascendencia que la propia realización de sus investigaciones (Laza, 1946, 1956). En cambio, Caballero, aunque no profundizó personalmente en las investigaciones ecológicas que había iniciado antes de la guerra, trasmitió a otros jóvenes botánicos el interés por los puntos de vista de Villar desde el magisterio y la influencia que se asociaban a su posición institucional. A su Cátedra de Fitografía en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central acumuló en 1941 una Cátedra de Ecología Vegetal de nueva creación, y, al decir de sus biógrafos, en los últimos años de su vida "dedicó mucha atención a la geobotánica y a la ecología vegetal" (Álvarez López, 1951). A la influencia de Caballero se debe probablemente la fugaz vigencia de la obra geobotánica de Villar durante los años inmediatamente posteriores a la guerra, aun estando Villar forzosamente alejado de los centros científicos españoles en su exilio en el norte de África. Al parecer, durante ese breve tiempo el marco conceptual de Villar era incluso usado como referencia en las oposiciones de profesorado universitario de botánica (Estrada, 1981). Pero, en tan anómalas condiciones, no es extraño que la continuidad de la investigación geobotánica fuera inviable. Falta de un grupo de naturalistas que le sirviese de vehículo y marginado definitivamente su protagonista de la comunidad científica española, la influencia de Villar se extinguió en pocos años. Por el contrario, el proceso de introducción de la fitosociología sigmatista de Braun-Blanquet, aunque sufrió también un corte derivado de la guerra, fue restablecido con cierta facilidad. El resultado fue una sólida implantación de esta escuela, que continúa hasta hoy.

Para comprender cómo tuvieron lugar estos dos procesos de signo contrario es importante tener en cuenta el contexto socioprofesional en que se producen, con una renovación generacional casi completa en las instituciones científicas, en gran parte forzada por las cruentas circunstancias de la guerra y la posterior represión política. La interpretación cabal de todo ello requerirá investigaciones específicas sobre la actividad científica, y en este caso botánica, en el periodo de posguerra. Pero pueden avanzarse algunos apuntes al respecto, que ayudan además a evaluar correctamente la truncada labor ecológica de Villar.

Francisco Bellot Rodríguez, que antes de la guerra había sido ayudante de Cuatrecasas y había seguido el curso de geobotánica que impartía entonces Caballero, ilustra el cambio al hacer algunas referencias autobiográficas (Bellot, 1976). "Nosotros, primeramente seguimos a Huguet del Villar, influídos por Caballero", dice Bellot. Pero, después de la guerra, "ya en la Universidad de Santiago, al leer a Braun-Blanquet en su obra *Plant Sociology* nos dimos cuenta de las ventajas de su método", y "convencimos a Rivas Goday para que en sus trabajos utilizase la técnica fitosociológica". Y para confirmarlo recurre al testimonio del aludido Rivas Goday, que describe su evolución en parecidos aunque más enfáticos términos. "Durante algunos años un tanto escéptico, me sumergí en la tranquilidad que da la apreciación ecléctica, no obstante los esfuerzos por llevarme a la escuela ortodoxa de mis amigos", dice refiriéndose a la fitosociología (Rivas Goday, 1958). "Para ellos mis mayores gracias", añade, "porque contribuyeron y se esforzaron en llevarme al camino iluminado de la ortodoxia fitosociológica". Salvador Rivas Goday había estudiado botánica con su padre Marcelo Rivas Mateos cuando este era profesor en la Facultad de Farmacia de la Universidad Central, pero se dedicó sobre todo a estudios de química y farmacología vegetal (Lazaroa, 1981). Es al acabar la guerra cuando se orienta hacia la botánica naturalista, ocupando desde 1943 la Cátedra para la enseñanza de la botánica en la Facultad de Farmacia que había sido de su padre y luego de Cuatrecasas. Desde 1950, cuando muere Caballero, asume también la dirección del Jardín Botánico de Madrid, llamado entonces Instituto Botánico A. J. Cavanilles. La preeminencia institucional alcanzada rápidamente por Rivas Goday parece confirmar el papel decisivo que tuvo personalmente en la reorientación de los estudios sobre la vegetación hacia la escuela fitosociológica. En una revisión moderna, y refiriéndose al "método de Huguet del Villar", se afirma que "Rivas Goday y Bellot se sostienen un lustro —1941-1946— en esta línea metodológica antes de cambiar definitivamente de rumbo hacia el método fitosociológico sigmatista" (Izco, 1981).

La inflexión de Rivas Goday hacia la fitosociología, que, según acaba de verse, él mismo iba a describir años más tarde en

los términos casi religiosos de una conversión al "camino iluminado de la ortodoxia fitosociológica", puede entenderse mejor acudiendo a textos de aquel momento, y en concreto a uno de 1947 en que revisa lo realizado en "geografía botánica" en España entre 1936 y 1946 (Rivas Goday, 1947), proporcionando indirectamente algunas claves interesantes. Rivas Goday reconoce el papel de "los iniciadores en España, como Reyes Prosper, Lázaro e Ibiza, Font-Quer, Huguet del Villar, Cuatrecasas, etc.", y ofrece una lista de trabajos posteriores que revela una gran heterogeneidad en las contribuciones, pero en la que dominan, en buena parte debido a sus propias obras, estudios en los que se relaciona la vegetación con factores edáficos y se aplican conceptos sucesionistas, muy en la línea de la influencia de Villar. Al tiempo, muestra su preocupación por el hecho de que "los esfuerzos de todos no fueron, ni podían ir, unificados en una dirección determinada, por estar todavía en los comienzos de la exploración sociológica", preocupación unificadora que se manifiesta también en su anuncio de un próximo "mapa geobotánico de las Climax de España", síntesis que servirá de "molde" para el más complicado mapa de las asociaciones". La doctrina de Villar proporcionaba un marco teórico coherente para el estudio de la vegetación pero no especialmente un sistema claro y unificado de clasificación de las asociaciones, como parece que le interesaba a Rivas Goday. El método fitosociológico de Braun-Blanquet, perfectamente preparado para la clasificación de asociaciones, muchas de las cuales ya estaban descritas y podían por tanto ser tomadas como referencia, se adaptaba probablemente mucho mejor para esa pretendida unificación de esfuerzos, unificación que suponía también control y autoridad ejercidos desde los puestos que iban a ser hegemónicos en la botánica académica de la época. En tales condiciones puede entenderse mejor el hecho de que la fitosociología sigmatista no fuera una opción teórica o metodológica entre otras, como había empezado a serlo antes de la guerra, sino una ortodoxia, como dice Rivas Goday, íntimamente unida a la estructura socioprofesional de la comunidad científica que la practicaba. De ahí que Bellot, que se reconoce testigo y parte del "desarrollo de la Fitosociología en España", se muestre crítico retrospectivamente "ante el enorme impulso

alcanzado por los métodos fitosociológicos" (Bellot, 1976). "¿Es que sólo existe ese método para describir el tapiz vegetal?", se pregunta.

Recordando la presencia que la fitosociología y la Sigma habían tenido en España en los años anteriores a la guerra, incluso con la participación directa del propio Braun-Blanquet, cabe preguntarse si su posterior expansión en la posguerra se basó en parte en aquellos primeros contactos o si fue más bien una reintroducción apoyada en fundamentos completamente nuevos. Probablemente se trató de una situación intermedia, en la que realmente hubo una reintroducción, pero favorecida en parte por un terreno ya preparado por las actividades previas de Font, Cuatrecasas y González Albo. Es cierto que no hubo continuidad directa, si se exceptúa un aislado trabajo fitosociológico que González Albo llegó a publicar en el primer volumen del *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* que apareció tras el fin de la guerra (González Albo, 1941). Pero, acabada la segunda guerra Mundial, Font recuperó el contacto con Braun-Blanquet, que mantenía su interés por la vegetación ibérica. Braun-Blanquet realizó un primer viaje desde Montpellier a Barcelona en 1947 para impartir sus enseñanzas a un grupo de botánicos interesados. De la influencia de ese viaje y de los que iba a realizar en los años siguientes para investigar las asociaciones vegetales ibéricas resultó la formación de un grupo catalán de fitosociólogos sigmatistas cuya principal figura ha sido Oriol de Bolòs (Camarasa, 1984, 1989b, pp. 202-204). Entre los jóvenes que participaron en las actividades del viaje de Braun-Blanquet de 1947 (Collectanea Botanica, 1947) figuraban, además de Oriol de Bolòs, otros nombres que iban a ser significativos en la ciencias ecológicas, como Pedro Monserrat y Ramón Margalef. Merece anotarse especialmente el contacto de este último con los métodos fitosociológicos, los cuales iban así a influir en la labor de reintroducción de estudios ecológicos que, tal como ha quedado apuntado antes, Margalef impulsó durante esos años, a pesar de que sus trabajos se refiriesen a la ecología acuática,

La visita de Braun-Blanquet atrajo también a botánicos de Madrid, de donde acudieron Emilio Guinea y el joven Emilio

Fernández-Galiano (Collectanea Botanica, 1947), por lo que pudo contribuir también a la rápida decantación que se produjo por entonces en los centros madrileños, con Rivas Goday como figura principal, hacia la fitosociología sigmatista. A la postre, fue sin embargo más importante en el caso madrileño la influencia de otro gran centro de difusión de la fitosociología, el Zentralstelle für Vegetationskartierung fundado y dirigido por Reinhold Tüxen en Stolzeanu, Alemania, que a través de una excursión internacional por España en 1953 asentó un estrecho contacto con una parte de los fitosociólogos españoles, que se dividieron entre Stolzenau y Montpellier como centros científicos de referencia (Izco, 1981).

Dado que Villar tenía en la ecología vegetal sucesionista de Clements la principal fuente de su doctrina geobotánica, es interesante tener en cuenta para el caso español las interpretaciones que han tratado de explicar comparativamente las escuelas de Clements y Braun-Blanquet y sus divergencias, atendiendo fundamentalmente a sus contextos sociales y culturales. Este tipo de explicación parece más completa que aquellas que se han fijado en el posible efecto de los distintos tipos de vegetación natural estudiados por escuelas de diferentes países como base de sus respectivas orientaciones, y que se han llamado a veces ecología de los ecólogos. Merece la pena recordar aquí las observaciones hechas en esa línea por Villar cuando comentaba que la escuela de Upsala, a la que criticaba su excesivo énfasis en la asociación, "se ha inspirado principalmente" en la "flora pobre de las altas latitudes", ya que "las especies son tanto más sociales cuanto más numerosas en un territorio" (Huguet del Villar, 1929, pp. 304-306). A su vez, Margalef apunta que "Escandinavia, con una flora pobre, ha producido ecólogos que cuentan cada yema y cada brote", mientras que la "vegetación en mosaico de los países mediterráneos y alpinos", como Francia y Suiza, "ha dado origen a la escuela fitosociológica de Zürich-Montpellier" (Margalef, 1968, p. 29). Sin embargo, el caso de Villar y de la fitosociología en España puede ser un ejemplo de las limitaciones heurísticas que se han achacado a esta ecología de los ecólogos (Nicolson, 1989). Estudiando la escuela de Braun-Blanquet en su contexto social, el historiador de la ciencia británico Malcolm

Nicolson concluye que su éxito en Francia se debió más bien a que la fitosociología sigmatista permitió a los botánicos de orientación taxonómica tradicional reconquistar un puesto de privilegio en la comunidad científica, puesto que habían perdido frente a las nuevas orientaciones de la botánica fisiológica y morfológica (Nicolson, 1989). La consideración de pequeñas unidades muy concretas como base de la clasificación de la vegetación planteaba un amplio programa de investigación florística en el que muchos botánicos podían trabajar, describiendo y nombrando nuevas asociaciones. En el mismo estudio Nicolson considera que la ecología vegetal de Clements, con su énfasis en el cambio y su visión global de tipo holista y organismicista, resultaba especialmente adecuada en el contexto del medio oeste de los Estados Unidos donde se desarrolló, ya que podía dar respuestas amplias a los problemas ambientales de carácter aplicado que se planteaban en un territorio en activa trasformación.

Algunos aspectos de este análisis proporcionan claves interpretativas que pueden ayudar a comprender el caso español. En primer lugar, Villar hizo alusión expresa a la idoneidad del enfoque sucesionista para abordar problemas aplicados agrícolas y forestales, especialmente en su interpretación de las falsas estepas como producto de la deforestación antrópica. Por otro lado, el éxito en España del método de Braun-Blanquet, de carácter florístico, pudo estar relacionado con el hecho de estar basado en la práctica de la taxonomía botánica tradicional, la cual proporciona además el modelo conceptual para la propia clasificación fitosociológica en cuanto que es una taxonomía de asociaciones. En España, y a falta de una escuela de ecología vegetal consolidada, la orientación taxonómica y florística de la fitosociología pudo resultar muy adecuada para la incorporación de jóvenes botánicos al estudio de la vegetación. Aplicando su formación botánica tradicional podían abordar todo un nuevo campo, que, por ser prácticamente inédito en España, ofrecía amplias posibilidades de trabajo. Era como prolongar la práctica taxonómica de reconocer y describir especies aplicada ahora al reconocimiento y la descripción de asociaciones. Para botánicos jóvenes y no muy expertos, pues hay que tener en cuenta la inevitable descapitalización que en cuanto al nivel científico tuvo que suponer el for-

zado relevo generacional de la posguerra, debían de resultar atrayentes las amplias perspectivas de obtener y publicar novedades fitosociológicas, comparativamente más asequibles que las novedades florísticas y taxonómicas tradicionales.

Al relevo generacional, y podría decirse que poblacional, correspondía también un cambio de liderazgo científico. Las doctrinas de Villar se encontraban en una situación de orfandad a este respecto, ausentes Villar y Cuatrecasas, y la viabilidad de su incipiente escuela geobotánica desapareció. Para las nuevas figuras dirigentes, en el plano teórico e institucional, la escuela sigmatista ofrecía una referencia clara y consolidada que podía ayudarles a definir su propio papel como referentes en la botánica en España. Sobre este terreno abonado, los contactos directos de Braun-Blanquet y otros especialistas europeos de su escuela no pudieron sino facilitar y acelerar la implantación de la fitosociología sigmatista en las cátedras de botánica de las universidades españolas.

Villar se había esforzado por integrar en un marco teórico y metodológico coherente elementos de distinta procedencia, y entre ellos el enfoque sociológico de Braun-Blanquet, hecho que por cierto cuestiona una de las conclusiones del estudio comparativo de Nicolson, en el que se considera que los sistemas de Clements y Braun-Blanquet son inconmensurables en el sentido de Kuhn (Nicolson, 1989). Pero lo que importa resaltar aquí es que había puntos de conexión que podrían haber sido aprovechados fácilmente para enriquecer la práctica de la fitosociología en España con al menos parte de las enseñanzas de Villar, que al fin y al cabo eran una aportación española. Por el contrario, resulta chocante la casi completa ignorancia en la que cayó rápidamente la obra de Villar, ignorancia que no puede sino considerarse deliberada y que ha dificultado hasta épocas muy recientes una correcta evaluación de su importancia en el contexto de la historia de la ciencia en España. Cuando Villar murió en 1951, y a pesar del tono laudatorio que parece obligado en toda noticia necrológica, la reseña que de su obra hizo Oriol de Bolòs, aun reconociéndole "una posición distinguida entre los trabajadores de la ciencia", es más bien una crítica que descarta la validez de sus posiciones en geobotánica (O. de Bolós, 1951). Así, se dice

que la "pasión por la claridad y la coordinación lógica" de Villar "le lleva algunas veces a los bordes del esquematismo", que tuvo "un alma vigorosa y compleja, algunas de cuyas facetas rayan en lo contradictorio", que la "devoción por la universalidad" que le caracterizó "se compagina mal con su resistencia a asimilar los resultados obtenidos por aquellos que no comulgan en sus ideas", y, en definitiva, que sus planteamientos geobotánicos "a pesar de su coherencia y su estructuración formalmente lógica, han sido ampliamente superados y apenas conservan otro interés que el histórico". El tono defensivo de algunas de estas apreciaciones, frente a quien no podía ser ya un competidor científico en ningún sentido, muestran una actitud celosa ante cualquier posible deslegitimación de la fitosociología, que parece no poder admitir siquiera la existencia de alternativas teóricas.

Esta actitud parece prolongarse, de forma más o menos consciente o intencionada, hasta fechas recientes, pues no sólo son muy escasas las menciones que merece la obra de Villar sino que, cuando estas resultan ineludibles, suelen ir acompañadas de valoraciones críticas o minimizadoras de su importancia. Así, se admite que la "Escuela de Huguet del Villar" fue la primera contribución de "la botánica española a las Ciencias de la Vegetación", pero señalando sobre todo sus limitaciones, ya que "no tuvo demasiado éxito", siendo "pocos los autores que siguieron su esquema" y "pocos los trabajos que se publicaron", "tampoco fue seguido por autores extranjeros", e incluso "el propio Huguet del Villar dejó de practicarlo muchos años [antes] de su muerte" (Izco, 1981). Josep Maria Camarasa insiste más en la calidad e importancia de su libro *Geobotánica*, pero no deja de objetar que se trata de un texto "farragós i que no arriba a establir un criteri únic d'estudi de la vegetació" (Camarasa, 1984).

Es igualmente curioso que al señalar las limitaciones de la geobotánica de Villar los botánicos suelan insistir en su importancia como edafólogo. Pero los representantes oficiales de la edafología en la España de la posguerra marginaron la figura y la obra de Villar de forma aún más clara (Martí Henneberg, 1984a, Bech i Borrás, 1985), tal como denunció el propio interesado (Villar, 1983, pp. 15-16). No sólo era su condición de exiliado, que a pesar de no tener en su caso un componente político muy

marcado debía de constituir en aquellos años motivo más que suficiente para merecer censura, es que además la edafología en España había pasado a ser liderada nada menos que por José María Albareda, máximo responsable del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y figura clave de la política científica del nuevo régimen (Sánchez Ron, 1992). Las dificultades para que Villar pudiera reintegrarse a la comunidad científica en España en un puesto acorde a su categoría eran por tanto enormes.

En el campo de la botánica debieron operar factores personales y profesionales similares en contra de la posible reintegración de Villar. Al principio pudo haber alguna oportunidad, ya que se sabe que al menos Caballero intercedió en favor de su regreso a España (Martí Henneberg, 1984a, p. 183). Pero de la posible recuperación se pasó a un olvido en el que es difícil no ver un propósito de deliberada exclusión. El carácter excluyente antes apuntado respecto al desarrollo de la fitosociología sigmatista en la España de la posguerra, y al que parece hacer referencia Bellot cuando habla de sus reticencias frente a "lo que nos presentaban como verdad absoluta en la problemática de describir y clasificar la vegetación", fue seguramente a partir de entonces el factor principal. Un último ejemplo, cuando Villar colaboró con Font redactando voces geobotánicas para el famoso *Diccionario de Botánica* que éste publicó en 1953, sus textos, según se afirma en la biografía preparada por Jordi Martí, fueron modificados de acuerdo a la terminología sigmatista antes de su inclusión, evitando así cualquier signo visible de alternativa frente a la ortodoxia (Martí Henneberg, 1984a, p. 152).

Todo lo hasta aquí expuesto concuerda con el hecho de que la valoración de la obra ecológica de Villar haya sido mayor fuera de los círculos botánicos españoles que en principio eran sus destinatarios naturales. De su calidad habla el hecho de que destacados geobotánicos se interesaran por ella, como el francés Henri Gaussen o el austriaco Friedrich Vierhapper, quien tuvo el proyecto de traducir la *Geobotánica* (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992). El zoólogo Enrique Rioja, en su exilio mexicano, mostró su aprecio por la obra de Villar y por la idoneidad de la *Geobotánica* como manual ecológico, que utilizó en sus

clases como profesor universitario (José Cuatrecasas, comunicación personal, 1992). Cuando, mucho después, ha comenzado a constituirse en España una ecología diferenciada como campo autónomo, destacados ecólogos han reivindicado la geobotánica de Villar. Margalef y Villar son los únicos autores hispánicos citados por el propio Margalef en la bibliografía de la introducción histórica de su fundamental tratado de *Ecología* (Margalef, 1974, p. 12). Una discípula de Margalef, Marta Estrada, es autora del primer trabajo general destinado a demostrar la importancia de la obra de Villar, especialmente desde el punto de vista de la ecología (Estrada, 1981). Fernando González Bernáldez citaba expresamente como inspiradoras de su trabajo algunas ideas de Villar contenidas en la *Geobotánica* (Allier, González-Bernáldez y Ramírez-Díaz, 1974), que consideraba "insuficientemente conocida" (González Bernáldez, 1980), y, más recientemente, destacó repetidas veces el carácter precursor de las ideas de Villar sobre el papel de las aguas subterráneas en determinados suelos y humedales (González Bernáldez, 1987b, 1992a, 1992b).

Aunque tampoco en la ciencia del suelo ha alcanzado Villar todo el reconocimiento que, según algunos edafólogos contemporáneos, merece como precursor en muchos aspectos (Bech i Borràs, 1985), la mayor continuidad que logró en su dedicación a la edafología le ha otorgado al menos un modesto puesto en la historia internacional de esta disciplina como pionero en la península Ibérica y el norte de África (Boulaine, 1989). Creo que, siendo mucho más limitada en amplitud, la calidad y la intensidad de su aportación a la ecología merecen también ser anotadas en la historia de esta ciencia.

UNA VIA FRUSTRADA PARA MODERNIZAR LAS CIENCIAS NATURALES EN ESPAÑA

"En España y Portugal, un poco la limitación de las aguas naturales y mucho más el escaso interés de las culturas locales por las cuestiones científicas explican suficientemente el menguado desarrollo de la limnología", opina una voz tan autorizada como Ramón Margalef cuando compara la implantación en dis-

tintos países de la ecología, en este caso la ecología de las aguas continentales, en la introducción histórica de su *Limnología* (Margalef, 1983, p. 7). Lo esencial de este juicio podría hacerse extensivo al conjunto de la ecología en España, sobre todo al periodo inicial que aquí se ha examinado, en el que su desarrollo fue a todas luces muy reducido en comparación con otros países europeos. La modestia de los primeros pasos de la ecología en España no sería desde este punto de vista sino la expresión de las limitaciones que sin duda afectaron al conjunto de la actividad científica. Aunque las décadas en torno al cambio de siglo fueron un periodo de recuperación para la ciencia en España, respecto a una pésima situación anterior, son innegables las carencias institucionales, sociales y culturales que continuaron afectando a una creciente pero todavía reducida comunidad científica y a su labor. No parece sin embargo que esta explicación general sea suficiente. Además de la comparativa debilidad de la primera etapa de la ecología en España respecto al estado que esta ciencia había alcanzado ya por entonces en otros países, hay que justificar las especiales limitaciones que le afectaron dentro de la propia comunidad científica española. En concreto, en el campo de la historia natural, campo donde más lógica acogida tenía la ecología, pero en el cual hubo dificultades y escasa receptividad para quienes trataron de introducir enfoques ecológicos. Y ello a pesar del notable despegue que experimentó la actividad científica de los naturalistas españoles desde finales del pasado siglo. El número de investigadores dedicado a disciplinas historiconaturales había crecido, y se habían consolidado las instituciones y estructuras asociativas y profesionales que les servían de base, y sin embargo la orientación ecológica, que suponía una vía de modernización, apenas halló un hueco, un nicho, para decirlo en términos ecológicos, en la comunidad de naturalistas.

A lo largo de los capítulos anteriores se ha procurado mostrar que estas limitaciones para el desarrollo de la ecología se derivaron sobre todo de dos tipos de circunstancias en su contexto científico, entendiendo como tal el conjunto de las disciplinas naturalistas. Ambas circunstancias limitantes se derivaban, en última instancia, del atraso en el conocimiento básico de la naturaleza hispana. Es decir, en el cambio de siglo aún restaban enormes

lagunas, en comparación con otros países europeos, para completar una historia natural de la Península en el sentido tradicional de catálogo y descripción de los seres naturales de un territorio, de la gea, la flora y la fauna, como gustaba de decirse entonces. Las carencias en este conocimiento taxonómico y descriptivo se derivaban a su vez del periodo de mínimos científicos que supuso gran parte del siglo XIX, acentuadas por la especial riqueza natural del solar ibérico. Por un lado, este atraso supuso una limitación de orden práctico para el desarrollo de la ecología, que, como ciencia naturalista y empírica, ciencia de campo en definitiva, precisa de una base de conocimientos previos sobre los conjuntos naturales que va a estudiar. Naturalistas que, como Arévalo, se proponían abordar problemas ecológicos, se vieron obligados, a falta de una mínima disponibilidad de datos básicos, "a hacer estudios taxonómicos y caracterizar las formas, antes de proceder a otras investigaciones" (Arévalo, 1917a). Por otro lado, y de forma un tanto paradójica, el esfuerzo colectivo de los naturalistas españoles por superar estas carencias supuso otra y aun más importante limitación desde los puntos de vista teórico y socioprofesional, pues consolidó un modelo de investigación de orientación tradicional, dejando poco espacio para la incorporación de enfoques modernizadores como los de la ecología. Quienes trataban de seguir esa línea de modernización, como Arévalo y Villar, resaltaban lo caduco de los objetivos tradicionales, calificando de "cementerios" a los "denominados Gabinetes y Museos de historia natural, donde taxonómicamente ordenados y escrupulosamente etiquetados, se exhibían las colecciones de seres vivos que no tienen de tales más que la forma" (Arévalo, 1914c), o afirmando que una "flora que sólo contenga los elementos de clasificación y nomenclatura no está hoy a la altura científica de su época" (Huguet del Villar, 1929, p. 309).

El desarrollo de esta situación contradictoria corre paralelo al periodo de la historia de la ciencia en España que se inicia a partir del sexenio revolucionario, animado por un clima de modernización intelectual y de mayor libertad ideológica, y en el que precisamente tienen un papel destacado los naturalistas. Al tiempo que fundan, en 1871, una asociación pionera en el panorama científico español como la Sociedad Española de Historia Natu-

ral, los naturalistas se plantean la necesidad de acometer la actualización del conocimiento de su propio país. Se origina así un auténtico proyecto colectivo para completar una primera historia natural de la Península, entendida como la descripción y el catálogo de los diferentes elementos que componen la naturaleza hispana. En la medida que este objetivo no podía cumplirse en un corto plazo, como prueban elocuentemente los proyectos que aún hoy siguen en marcha con similares fines, se creó una tradición científica que persistió durante varias décadas, reforzada por la presencia en los puestos decisivos de naturalistas formados en aquellos años fundacionales, con Ignacio Bolívar como mejor y máximo ejemplo.

La prioridad otorgada al conocimiento taxonómico y descriptivo y el control de las instancias académicas e institucionales de la historia natural por hombres partícipes de esa tradición explican suficientemente el ambiente de escasa receptividad a que se enfrentaron los naturalistas que asumieron enfoques ecológicos y las dificultades que encontraron para acceder a los muy escasos y siempre insuficientes recursos materiales de que disponían los científicos españoles. En el lento pero significativo proceso de crecimiento y diversificación institucional experimentado por la ciencia del cambio de siglo en España los primeros ecólogos no encontraron un lugar estable desde el que consolidar sus proyectos. Todo ello hace que los primeros pasos de la ecología en España siguieran caminos anómalos y podría decirse que marginales dentro del contexto general de la actividad científica. Las trayectorias profesionales de los científicos que se empeñaron en desarrollar proyectos ecológicos fueron igualmente atípicas y problemáticas dentro de la comunidad de naturalistas españoles, y, en esa medida, cabría también definirlos como científicos marginados o, mejor, marginales. Científicos marginales, outsiders en el doble sentido de este término internacionalizado para designar a quienes siguen vías alternativas a la norma y a quienes están fuera o en los bordes de un grupo social del que por alguna razón no se les considera miembros de pleno derecho. Esta era en cierto modo la situación de los primeros ecólogos españoles, en cuanto que cultivadores de temas y enfoques excéntricos, alejados de los que eran considerados centrales y prioritarios por la

comunidad de naturalistas de la época, y como integrantes periféricos de esa comunidad, en la que no alcanzaron el prestigio y la posición profesional a que aspiraban y que seguramente merecían en términos de méritos científicos.

Cabe preguntarse si hay alguna relación entre ambos tipos de marginalidad, es decir, si lo novedoso de los enfoques ecológicos y la falta de nichos profesionales para su desarrollo favoreció el que fueran científicos de por sí atípicos u originales quienes escogieran este camino a contracorriente. En ese sentido, resulta interesante la caracterización que hace Josep Maria Camarasa de Margalef, perteneciente a una etapa posterior, a quien también considera un perfecto "outsider" cuando comenzaba sus investigaciones ecológicas, y la argumentación de que fueron precisamente las circunstancias de excepcionalidad que siguieron a la guerra Civil, con el vacío que produjo en la comunidad científica, las que posibilitaron en Cataluña la emergencia de la ecología, una disciplina nueva, de la mano de Margalef (Camarasa, 1993). Pero en el periodo anterior a 1936 la situación no era de vacío en la comunidad de naturalistas, sino más bien de continuado crecimiento y consolidación, y esa buena salud científica dificultó paradójicamente la integración de proyectos como los de Arévalo y Villar, que hubieron de buscar apoyos en otros ámbitos profesionales. No es casualidad que ambos, tratando de encontrar esos espacios alternativos, defendieran el interés de la vertiente aplicada de la ecología, y que entraran en contacto con los organismos de investigación forestal, a cargo de los Ingenieros de Montes. No parece tampoco casual que tanto Arévalo como Villar tuvieran relaciones conflictivas con instancias y personajes dirigentes de la historia natural de la época, ni que se manifestaran a veces críticamente sobre la orientación tradicional seguida en este campo. Por ejemplo, es fácil advertir un trasunto de los seguidores de la escuela entomológica de Bolívar en la irónica alusión que hace Arévalo a quienes se dedican al estudio de "un coleóptero de Nueva Zelanda", o, más ampliamente, de "un ente de razón, como es un grupo taxonómico", frente a los que, como Forel al estudiar el lago de Ginebra, investigan "una realidad", "que estaba a las puertas de su casa, y que, lo mismo a él que a todos sus convecinos, interesaba bajo múltiples aspectos" (Aré-

valo, 1929a, p. 177). Con parecida intención, aunque en un tono bastante más caústico, se expresa Villar en una carta escrita a una tercera persona en 1931, cuando califica a Bolívar de "fatuo insecticida", censurando además, de modo claramente excesivo, su actuación en "la Junta de Ampliación convirtiéndola en camarilla personalista" y su modo de tratar "a los naturalistas españoles con el criterio usurero que suele aplicarse a la mendicidad" (Casals Costa, 1995, p. 426).

Ahora bien, para demostrar que el origen y el carácter de las relaciones contradictorias entre la historia natural tradicional y la ecología emergente se ajustan de forma general al modelo que aquí estoy proponiendo no basta con acudir a los casos individuales de Arévalo y Villar, aun siendo los más significativos. Un repaso diacrónico, a la luz de esta interpretación, del conjunto de manifestaciones de enfoques ecológicos, en diferentes periodos y disciplinas, expuestos en los capítulos precedentes, mostrará su grado de validez y capacidad explicativa.

Tomando la revolución de 1868 como punto de partida, hay una primera etapa, que llamé de recepción inicial de la ecología en España, correspondiente a la repercusión entre los naturalistas españoles de los enfoques protoecológicos que estaban apareciendo en distintos campos de las ciencias de la naturaleza, teniendo como telón de fondo la radical revisión de puntos de vista que supuso el evolucionismo darwiniano. Este ambiente científico, que llevó a Haeckel a acuñar la palabra ecología en 1866, se recibe en España de modo muy limitado y en un plano puramente teórico. Lo inconexo y heterogéneo de las primeras manifestaciones de la ecología en el mundo se acentúa mucho más en las escasas y aisladas muestras de su repercusión en España. En un primer momento, naturalistas formados durante el periodo revolucionario y que inician su actividad prácticamente al tiempo que la Sociedad Española de Historia Natural, fundada en 1871, incluyen los intereses protoecológicos dentro de un general propósito renovador de las ciencias naturales, de corte positivista y evolucionista. Se trataba, como decía en 1876 un joven Bolívar, "de investigar las relaciones que entre sí y con los medios exteriores guardan las diferentes especies", consideradas parte de "los grandes problemas de la naturaleza, fin último á

que tiende nuestra hermosa ciencia" (Bolívar, 1876-1877-1878, Primera parte, p. 86). Sin embargo, pronto la exacerbada ideologización que tomó en España el debate evolucionista aconsejó guardar cierta discreción a muchos de quienes trataban de impulsar la actividad científica. Al tiempo, la dimensión nacionalista que también formaba parte de este empeño renovador y la evidente magnitud de la tarea aún pendiente en cuanto al conocimiento de la naturaleza ibérica pronto llevaron a esta primera generación de naturalistas españoles modernos a concentrarse en el estudio básico de "las producciones naturales del país" (Sociedad española de Historia Natural, 1872b). El mismo Bolívar lo explicaba muchos años después al reconocer que se habían "ocupado principalmente, casi exclusivamente, en el estudio de las especies que viven en la Península, por el que necesariamente se había de empezar", porque "se imponía con toda urgencia hacer, por decirlo así, el inventario de los seres que pueblan nuestro suelo, como base de todo estudio ulterior" (Bolívar, 1922, p. 65). Por ello, la verdadera recepción y la promoción de los enfoques protoecológicos correrá a cargo de una segunda generación de naturalistas, influidos doctrinalmente por sus jóvenes maestros del grupo anterior pero quizá más libres que ellos de la responsabilidad inmediata de activar la investigación naturalista.

A este grupo generacional, cuyo mejor exponente puede ser un joven y entusiasta Odón de Buen, corresponde la especial presencia de manifestaciones de intereses protoecológicos, siempre limitada pero comparativamente destacada, en la década de 1880 a 1890, periodo al que cabe aplicar en sentido más estricto la consideración de recepción inicial de la ecología en España. La influencia del evolucionismo como contexto teórico que genera un interés nuevo por los problemas de la distribución de los organismos, las relaciones con su medio y las relaciones entre sí es evidente, y en ocasiones explícita. Odón de Buen no duda en afirmar que los estudios de geografía botánica, a los que él mismo se quería dedicar, "recibieron considerable impulso con la aparición de la teoría de Darwin en el horizonte de las ciencias naturales" y que al buscar "hechos en apoyo de las tendencias evolucionistas primero, y alentados con el triunfo después, diferentes sabios estudiaron las relaciones entre la planta, el suelo

que habita y el clima en que vive" (Buen y del Cos, 1883). Con mayor o menor claridad similares planteamientos se traslucen en los nuevos problemas científicos que se proponen investigar, al igual que Buen, otros naturalistas de su generación, como Tomás Andrés y Tubilla, José Gogorza o José Pérez Maeso.

Es aleccionador contrastar las alusiones a conceptos tales como "asociaciones vegetales", "defensa contra las influencias externas", "variaciones que las plantas experimentan" (Buen y del Cos, 1883), con los planteamientos de naturalistas que coexisten en este periodo y que mantienen una concepción providencialista de la naturaleza, vista como un complejo armónico y equilibrado, y que manifiestan intereses preecológicos por cuestiones como la influencia de la "posición de un país, la distribución de sus aguas, los terrenos que surcan y las plantas que en ellos viven" en "el número de especies y variedades" de animales que los habitan, según los expone Jerónimo Macho, naturalista de una generación anterior, en un trabajo de la misma época donde recurre a las ideas de "armonía", "seres creados" o "Providencia" (Macho Velado, 1878). Algunas de estas ideas providencialistas persistieron como moldes conceptuales en la ecología posterior, pues, si el evolucionismo fue un factor clave para la aparición de la moderna ecología, otras de sus fuentes estuvieron en ideas mucho más antiguas sobre equilibrios y conjuntos naturales. Una manifestación original de desarrollo autónomo de ideas protoecológicas se da en un temprano trabajo de Joaquín María de Castellarnau. Ingeniero de Montes relacionado con los círculos naturalistas de la Sociedad Española de Historia Natural, pero que trabajó relativamente aislado en sus inicios científicos, Castellarnau publicó en 1877 un estudio sobre las aves de la sierra de Guadarrama en el que parece mostrar un planteamiento ecológico propio, más relacionado con las raíces humboldtianas de la biogeografía decimonónica y con la aplicación del punto de vista propio de su formación forestal que con la influencia evolucionista acusada por algunos de sus contemporáneos.

A partir de 1890 el interés por incorporar a la investigación naturalista problemas ecológicos, sobre todo en relación con cuestiones biogeográficas, se diluye, al tiempo que los jóvenes

científicos que fundamentalmente lo habían protagonizado pierden personalidad como grupo generacional, y parecen igualmente diluirse en el conjunto de los naturalistas españoles y en la orientación descriptiva y taxonómica predominante entre ellos. En este cambio puede influir también la relajación del clima ideologizado y apasionado en que se había desenvuelto inicialmente la defensa del evolucionismo. La vigencia de las ideas de Darwin atraviesa internacionalmente una fase de matizada revisión durante esos años, que han sido llamados del "eclipse del darwinismo" (Bowler, 1983).

No hay en todo caso continuidad directa entre esa primera recepción inicial de enfoques protoecológicos y los proyectos que desarrollan posteriormente naturalistas como Arévalo y Villar, bien entrado ya el nuevo siglo. Ello no quiere decir que no haya relaciones y factores comunes entre ambas etapas. El campo de la biología marina es un ejemplo. La Estación de Biología Marítima de Santander, fundada en 1886 por Augusto González de Linares con el apoyo de Bolívar y otros naturalistas, respondió más al interés por la nueva biología experimental que a la emergente ecología marina, pero aun así sirvió de inspiración para las posteriores realizaciones institucionales de Odón de Buen, fundador en 1914 del Instituto Español de Oceanografía, y de Arévalo, que aplicó el modelo de estación costera a las aguas continentales. En el campo de la geografía botánica pueden citarse los estudios de Eduardo Reyes, perteneciente a la generación de Odón de Buen, que ya tardíamente, hacia 1910, se interesó por la vegetación de las llamadas estepas ibéricas, influyendo en parte en la obra posterior de Villar. Estos y otros posibles elementos de conexión son sin embargo secundarios frente a una fundamental falta de continuidad.

La segunda etapa de recepción de la ecología en España, iniciada en la segunda década de este siglo, reviste caracteres muy diferentes respecto al periodo anterior. Sus referentes son ahora mucho más claros en cuanto que las emergentes disciplinas ecológicas han perfilado ya su personalidad y alcanzado un notable desarrollo en otros países. La influencia del evolucionismo no desempeña un papel especial y sí la de áreas concretas de especialización científica que, bajo diferentes etiquetas, estaban abor-

dando el estudio de la vida acuática y terrestre siguiendo "las nuevas orientaciones de la Historia Natural" (Arévalo, 1914c). Por ello, se trata ahora de introducir nuevas disciplinas en la comunidad científica española y de recabar para su cultivo el correspondiente soporte profesional e institucional. Celso Arévalo presenta en 1914 su Laboratorio de Hidrobiología, creado por él en Valencia, al amparo del establecimiento de enseñanza secundaria del que era profesor, como primer centro para el cultivo en España de la ecología de las aguas continentales o limnología. Por las mismas fechas Emilio H. del Villar inicia su dedicación a la ecología vegetal, aunque no será hasta 1923 cuando consiga un primer respaldo institucional, con su breve estancia en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona como especialista en este campo, que él denomina geobotánica.

El impulso que recibe en esos años la actividad científica en España, y en especial su estructura institucional, que se ve considerablemente reforzada con la creación en 1907 de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, parecen conformar un marco favorable para la diversificación y la modernización de la investigación naturalista que proponen con sus proyectos Arévalo y Villar. Pero ni el Museo Nacional de Ciencias Naturales, que experimenta una notable reactivación al integrarse en la Junta, ni la propia Junta, en sus funciones generales como primera agencia científica española, apoyan las iniciativas de estos ecólogos pioneros. Tampoco crean o impulsan otros programas de investigación ecológica. En la Real Sociedad Española de Historia Natural, referencia clave para el conjunto de los naturalistas españoles, y destinataria natural de los llamamientos de Arévalo y Villar, se reciben sus proyectos con frialdad, e incluso se producen situaciones de conflicto en el caso de Villar. Todo ello muestra la persistencia del modelo tradicional de actividad investigadora entre los naturalistas españoles y su escasa receptividad hacia las nuevas orientaciones ecológicas, que parecen percibirse como un diletantismo irresponsable frente al trabajo taxonómico y descriptivo que sigue constituyendo una prioridad. Al tiempo que Arévalo decía que mientras el "criterio taxonómico amenazaba hacer de las ciencias naturales un enfadoso catálogo de seres, plagado de nombres exóticos; el criterio

biológico las ha devuelto ese atractivo y ese cautivador interés que debe tener el estudio de la naturaleza" (Arévalo, 1914c), el Museo comenzaba a publicar los volúmenes de la *Fauna Ibérica* y la *Flora Ibérica* bajo el patrocinio de la Junta.

La labor de Arévalo y Villar ha de trascurrir pues por vías independientes de las principales instituciones científicas, añadiendo dificultad a la que de por sí suponía tratar de salvar el retraso respecto a un panorama internacional en rápido desarrollo, como era el de las disciplinas ecológicas en el primer tercio de este siglo. Arévalo se aproxima sobre todo a la limnología del ámbito alemán y centroeuropeo, claramente hegemónica en esos momentos, mientras Villar se interesa por la ecología vegetal tanto de las escuelas europeas como de las norteamericanas, y elabora una síntesis personal e innovadora. Aunque consiguen logros notables, las circunstancias de marginalidad en que se desenvuelven dentro de la estructura institucional de la ciencia hacen que estos proyectos tengan una evolución lenta e irregular. Hay además llamativas coincidencias y paralelismos que, descontando la pequeña parte que pudiera deberse al azar, demuestran la existencia de condicionantes y problemas comunes. Estos rasgos comunes pueden explicarse si se admite a su vez, como aquí se ha defendido, el común carácter ecológico que comparten ambos proyectos, a pesar de las diferencias entre sus objetos de estudio. Algunas de las coincidencias rozan la anécdota, como el hecho de que Arévalo y Villar, que no tuvieron relación personal alguna, publicaran sus obras más representativas, *La vida en las aguas dulces* y *Geobotánica,* el mismo año de 1929 y en la misma colección Labor, en la que ocupan números casi sucesivos. Incluso sus rasgos personales de fuerte carácter individualista y de ambición científica parecen relacionarse con su común orientación ecológica, novedosa y divergente en su contexto. Esas pretensiones de novedad y originalidad, reivindicadas al margen de las instituciones científicas establecidas y con la vehemencia propia de personalidades orgullosas y un punto autocomplacientes, contribuyeron probablemente a aumentar el rechazo entre otros naturalistas. La escasa relación científica con otros investigadores en España y la búsqueda de contactos personales e institucionales en el extranjero son rasgos también comunes a Arévalo y

Villar, y en realidad lógicos si se tiene en cuenta que trataban de introducir enfoques prácticamente inéditos en la comunidad científica española. En su independencia, ambos encontraron conveniente dotarse de sus propios medios de publicación, la revista del Instituto General y Técnico de Valencia, que fundó Arévalo para publicar en ella los trabajos de su Laboratorio de Hidrobiología, y el proyecto de *Archivo Geográfico de la Península Ibérica* que emprendió Villar, aunque con escaso éxito. También ambos intentaron resolver su situación periférica en la comunidad de naturalistas, geográfica en el caso de Arévalo y profesional en el de Villar, promoviendo núcleos asociativos ad hoc. En Valencia Arévalo fundó una Sección de la Real Sociedad Española de Historia Natural, notablemente independiente de la sociedad madre, mientras Villar se afilió a la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, con sede en Zaragoza, para fundar su Sección de Madrid. Los dos investigadores mantuvieron relaciones más fluidas con científicos que compartían su carácter independiente, como Alfonso Gandolfi en el caso de Arévalo y Carlos Pau en el de Villar, que con los que pudiéramos llamar oficiales, y los dos tuvieron cierto contacto con el ámbito científico barcelonés por oposición al madrileño.

La integración de Villar en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, reclutado por Pius Font i Quer para las instituciones científicas catalanas, que en este punto mostraron una mayor apertura, apenas se mantuvo un bienio, 1923 y 1924, debido a factores personales y profesionales difíciles de evaluar. La incorporación de Arévalo al Museo Nacional de Ciencias Naturales en 1919, y la creación de una Sección de Hidrobiología, se debió por el contrario a circunstancias claramente contingentes, derivadas del interés del Museo por el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia como posible estación marina, tras haber sido trasferidas al Instituto Español de Oceanografía las estaciones costeras que antes había tenido el Museo. Aunque duró hasta 1931, la estancia de Arévalo en el Museo se vio lastrada por lo coyuntural de la coincidencia de intereses en que se basaba. Ni Villar ni Arévalo llegaron a ejercer la docencia universitaria y sólo en muy limitada medida tuvieron discípulos o colaboradores. A estos se debió sin embargo la continuidad de sus proyectos ecoló-

gicos a partir de 1930 aproximadamente, ya que en torno a esa fecha cesa prácticamente la actividad tanto de Arévalo como de Villar en sus respectivos proyectos.

Mientras tanto, la vertiente aplicada de las disciplinas ecológicas había ido perfilándose como opción alternativa para su institucionalización, frente a las dificultades encontradas en el ámbito puramente científico de la historia natural. La potencialidad de la vía aplicada había sido advertida desde el inicio de ambos proyectos, cuya importancia para la economía nacional habían defendido tanto Arévalo, que comparaba el deficiente estado del aprovechamiento de las aguas continentales en España con "la agricultura en aquellos pueblos que sólo saben recoger, y desconocen, por tanto, las prácticas agrícolas para intensificar la producción del suelo", achacándolo a la falta de desarrollo de la hidrobiología (Arévalo, 1921c), como Villar, quien comparaba también la práctica agrícola, ganadera y forestal en España con la de "un comerciante que desconociera el capital con que opera", refiriéndose a la carencia de una base de conocimientos edafológicos y geobotánicos (Villar, 1926). Metáforas similares para argumentaciones similares y para motivaciones también similares. En efecto, no parece que ninguno de los dos proyectos tuviera realmente como motor fundamental una vocación aplicada. Las apelaciones al "gran interés práctico" (Arévalo, 1921c) o a la "gran trascendencia económica" (Villar, 1925a), aunque sin duda sinceras, pretendían sobre todo recabar los apoyos sociales y políticos que les eran necesarios para consolidar programas de investigación que en esencia eran de carácter básico. Hay que matizar que en el caso de Villar la preocupación por la aplicación del conocimiento científico a lo social y lo económico, como fuente de progreso y base racional de la decisión política, fue una constante a lo largo de toda su carrera. Pero en cuanto a sus objetivos científicos Villar siguió siempre amplios intereses intelectuales por el conocimiento del mundo, y no propósitos aplicados inmediatos. Fue el escaso eco de sus propuestas en las instituciones científicas convencionales lo que les orientó hacia los organismos técnicos de investigación aplicada, y en concreto hacia los controlados por los Ingenieros de Montes, en su búsqueda de respaldo material e institucional.

Aunque también con limitaciones, fue esta estrategia la que finalmente se mostró más efectiva. Arévalo alcanzó cierta influencia oficial durante la dictadura de Primo de Rivera como miembro de comités consultivos sobre cuestiones pesqueras. Y, sobre todo, su discípulo Luis Pardo, una vez que Arévalo hubo abandonado la investigación limnológica, dio continuidad a su proyecto al formar parte de una Sección de Biología de las Aguas Continentales creada en el Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias durante los años de la República. El mismo Instituto acogió a Villar en la más duradera de sus vinculaciones profesionales que, con algunos cambios, se prolongó desde 1926 a 1932. En ello tuvo decisiva importancia la reorientación del programa científico de Villar hacia la ciencia del suelo, que, en su más directo y evidente carácter aplicado, mostró ser más viable profesionalmente que el estudio de la vegetación, lo que claramente influyó en el progresivo alejamiento de Villar de sus estudios ecológicos. En este punto la evolución de la ecología vegetal se diferencia, ya que, si no discípulos en sentido estricto, Villar tuvo en José Cuatrecasas un seguidor que dio continuidad a su labor ecológica y la devolvió al ámbito científico de la botánica naturalista, dotándola además de cierta cobertura institucional en la Junta. De 1932 a 1934 Villar encontró apoyo en la Generalitat catalana, también con el suelo y su importancia aplicada como principal argumento, ya que se creó para él un Institut Mediterrani dels Sòls en Barcelona.

En relación con la orientación aplicada, es interesante constatar también que ambos proyectos ecológicos coincidieron con lo ocurrido en el ámbito de la biología marina, cuyo desarrollo institucional se basó igualmente en el interés de su aplicación a cuestiones pesqueras, hábilmente defendido por Odón de Buen en los sucesivos logros que consiguió con la creación del Laboratorio Biológico-Marino de Porto Pí, en Mallorca, en 1906 y del Instituto Español de Oceanografía en 1914.

Finalmente, en la etapa republicana se da una interacción entre componentes científicos y políticos con resultados contradictorios. Frente a un indudable aumento del respaldo a la actividad científica, la ideologización de todos los órdenes de la vida social y la inestabilidad política aparecen como factores negativos.

Para Arévalo significa su definitivo apartamiento del Museo, al acentuarse discrepancias cuya base era más científica y profesional que política o ideológica. Pero Pardo se integra en un grupo pujante y prometedor como la Sección de Biología de las Aguas Continentales. Villar encuentra apoyo en Francesc Macià, que preside la Generalitat, tras entrar en conflicto con el Instituto Forestal, donde por otro lado Luis Ceballos abre una nueva línea de estudios ecológicos de la vegetación forestal. Cuatrecasas gana en esos años influencia en la Junta y promueve la formación de jóvenes botánicos en el centro fitosociológico dirigido por Braun-Blanquet en Montpellier. A título casi anecdótico, merece la pena señalar la curiosa circunstancia de que en 1933 surjan simultáneamente, y por primera vez, dos departamentos científicos con la palabra ecología incluida en su denominación oficial. Uno, en el ámbito de la ecología acuática, es el Laboratorio de Ecología de la Sección de Biología de las Aguas Continentales. Otro, ligado a la ecología vegetal, es el Laboratorio de Ecología del Museo Nacional de Ciencias Naturales, creado para Luis Crespí, quien se había interesado por diversos aspectos aplicados de la botánica. Cabe pensar que en la década de 1930 la situación estaba al fin madurando para que se normalizase la integración de las disciplinas ecológicas en la comunidad científica española, aunque fuese justo cuando sus principales promotores habían, podría decirse, abandonado el intento. La especulación seguramente no tiene sentido, porque la guerra vino a interrumpir en 1936 toda actividad científica y más aun toda posible normalización.

Los investigadores implicados quedaron en situaciones diferentes al término de la guerra en 1939, pero el resultado final fue el mismo en cuanto a la definitiva ruptura que la contienda significó para la posible continuidad de los proyectos ecológicos iniciados en el periodo anterior. Arévalo y Pardo mantienen una buena posición personal y profesional con el nuevo régimen, pero la desarticulación de la actividad científica impide una recuperación efectiva de sus líneas de trabajo, que prácticamente se extinguen con ellos. Mientras tanto, independientemente, comenzaban las investigaciones de Ramón Margalef que habían de suponer una nueva introducción de la limnología, prolongada en este caso hasta hoy. En el caso de Villar su situación personal

es la del exilio, así como la de Cuatrecasas, y, aunque el vacío de la posguerra hace que inicialmente sus planteamientos sean mantenidos por algunos botánicos, pronto la escuela fitosociológica de Braun-Blanquet, que ya había comenzado su difusión antes de la guerra, se iba a extender borrando casi completamente la presencia de la etapa anterior.

Como resumen o conclusión general puede decirse que el desarrollo inicial de la ecología en España se produce a partir de la historia natural pero que a la vez hay una tensión entre las nuevas orientaciones ecológicas y la historia natural tradicional. Los primeros intentos para introducir disciplinas ecológicas se originan o se asientan en la comunidad científica de naturalistas. Sin embargo, la escasez de recursos materiales y humanos disponibles y la existencia de un enorme atraso en el conocimiento básico de la naturaleza ibérica, cuya superación se había convertido en el objetivo fundamental de los naturalistas españoles, hicieron que la comunidad de naturalistas fuera poco receptiva a los nuevos enfoques ecológicos y actuara de modo excluyente respecto a estos en el plano profesional e institucional.

Entre los zoólogos y los botánicos españoles la orientación dominante era sin duda la taxonomía y el modelo ideal de investigación la monografía taxonómica, a poder ser de ámbito peninsular. En cambio, la investigación geológica, con sus especiales características, se aparta de este esquema. La obtención de una visión de conjunto de la gea ibérica favoreció, como objetivo científico, la adopción de enfoques sintéticos en ocasiones muy similares a los ecológicos, y que en este caso sí fueron activamente apoyados por instituciones como el Museo y la Junta. El exponente más claro es Eduardo Hernández-Pacheco y su interés, desarrollado a partir de sus estudios geológicos, por la geografía física y, en concreto, por el paisaje, tema al que dedicó originales reflexiones desde 1920 aproximadamente. Naturalistas relacionados con Hernández-Pacheco cultivaron similares orientaciones, como Juan Dantín, que acabó dedicándose a los estudios geográficos y biogeográficos. Por otro lado, los intereses científicos de Hernández-Pacheco se relacionan estrechamente con su actividad pionera en la difusión y la organización de la conservación de la naturaleza en España.

Hay interesantes conexiones entre las ciencias naturales y los cambios culturales en las actitudes hacia la naturaleza, incluyendo el gusto por los paisajes agrestes y montañosos, la valoración del contacto con la naturaleza en la educación y el desarrollo de la mentalidad conservacionista. Y de ahí se deriva la emergencia de nuevos fenómenos sociales, como el excursionismo, los deportes de montaña y la protección de espacios naturales, en los que los naturalistas tienen también una participación destacada. No hay sin embargo, en el caso español, una especial vinculación con la ecología. Las limitaciones en las que se desenvolvió, desde el punto de vista científico, la primera ecología en España dificultaron su proyección social en este sentido. Son otros naturalistas, como Hernández-Pacheco, que comparte con la ecología concepciones científicas de carácter sintético e integrador, los que intervienen más activamente en movimientos como el conservacionismo, iniciado por Pedro Pidal con los parques nacionales, o el modélico excursionismo científico y educativo en la sierra de Guadarrama. Son movimientos incipientes que anticipan la formación de la moderna conciencia ambiental en España, de la que quedaron separados por el corte de la guerra Civil.

La dimensión social y cultural de la ecología ha adquirido hoy gran importancia en España, como en el resto del mundo. Su posición adelantada en el conjunto de cuestiones que actualmente se identifican bajo la expresión medio ambiente le ha conferido seguramente una ventaja adicional para recibir atención y apoyo públicos. A la vez, el concepto de biodiversidad ha recuperado para la actividad más tradicional de los taxónomos prestigio y argumentos, y se ha puesto de manifiesto la complementariedad de enfoques analíticos y sintéticos, ante la indisociable relación de aspectos taxonómicos y ambientales en el estudio de los seres vivos y de los sistemas de que forman parte. Tanto Arévalo como Villar, principales protagonistas de estas páginas, hicieron contribuciones en ambos campos, pues a su condición de pioneros de la ecología en España unieron trabajos taxonómicos de valía en zoología y botánica, siendo Arévalo el primero en abordar grupos tan importantes como los cladóceros y los rotíferos, mientras Villar realizó trabajos sobre diversos géneros de la flora

ibérica, incluyendo algunos tan representativos como Pinus y Quercus. Desde distintos puntos de vista, ambos coincidían, con un criterio moderno, en la necesidad de integrar y prolongar el conocimiento taxonómico en la indagación ecológica. Es el deseo expresado por Villar en las últimas líneas de su *Geobotánica* (Huguet del Villar, 1929, p. 309), la obra más importante de la primera etapa de la historia de la ecología en España, cuando pide que la investigación botánica de campo se haga "teniendo esto presente; y de este modo el trabajo del fitógrafo será útil para el geobotánico, y uno y otro trabajarán en armónica colaboración para el fin común de la ciencia".

REFERENCIAS

Acot, P., 1983. Darwin et l'écologie. Revue d'Histoire des Sciences, 36: 33-48

Acot, P., 1988. Histoire de l'écologie. Presses Universitaires de France, Paris, 285 pp. [Existe edición en castellano. Historia de la ecología. Taurus, Madrid, 1990, 271 pp. Traducción de L. Prieto Del Pozo.]

Acot, P., 1990. Cómo nació la ecología. Mundo Científico, 98: 70-77.

Agenjo, R., 1943. Biografía de Don Mariano de la Paz Graells Agüera. Graellsia, 1: 7-21.

Albo, J. G. Véase también J. González Albo.

Albo, J. G., 1933. Datos cuantitativos del Pinetum pinastri, estratificación y tipología de su suelo. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 33: 145-154.

Allier, C., González-Bernáldez, F. y Ramírez-Díaz, L., 1974. Ecological Map of the Reserva Biológica de Doñana. Estación Biológica de Doñana, Sevilla, 15 pp. sin numerar.

Allorge, P., 1927. Muscíneas nuevas para la Flora española. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 27: 455-459.

Alonso, M., Amat, J. A. y Montes, C., 1985. Apectos ecológicos de las zonas palustres de España. Información Ambiental, 8: I-XV.

Alonso Rodríguez, J., 1926. Una excursión a las lagunas de Ruidera. Ibérica, 25 (625): 267-270.

Altaba, C. R. y Travesset, A., 1985. La malacologia als Països Catalans. Butlletí de la Insitució Catalana d'Història Natural, 50: 155-171.

Alvarado Fernández, S., 1972. El mundo sensorial del hombre y los animales. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 109 pp.

Álvarez Cobelas, M. y Gallardo García, T., 1985. In memoriam. Pedro González Guerrero. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 42: 3-7.

Álvarez Junco, J., 1976. La ideología política del anarquismo español (1868-1910). Siglo Veintiuno de España, Madrid, 660 pp.

Álvarez López, E., 1929. Contribución a la zoogeografía hispánica. Caracteres zoogeográficos de los saurios ibéricos. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 81-83.

Álvarez López, E., 1934. Los carácteres geográficos de la herpetofauna ibérica. (Contribución al estudio de la zoogeografía peninsular). Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 34: 327-373.

Álvarez López, E., 1951. Don Arturo Caballero Segares (Noticia biográfica y literaria). Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles, 10 (1): 5-24.

Amezua, M. G. de, 1946. Apuntes retrospectivos sobre la Sierra y Coto de Gredos. Montes, 2 (9): 244-249

Anales del Insituto General y Técnico de Valencia, 1916. Introducción. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 1: [1 p.].

Andrés y Tubilla, T., 1879. Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año de 1878 leido en la sesion inaugural de 1879 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, 39 pp.

Andrés y Tubilla, T., 1882. Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881 y memoria leida en la sesion inaugural de 1882 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, 41 pp.

Andrés y Tubilla, T. y Lázaro é Ibiza, B., 1881. Revista crítica de las Malváceas españolas. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10: 391-428.

Andrés y Tubilla, T. y Lázaro é Ibiza, B., 1882. Distribucion geográfica de las columníferas de la Península Ibérica. En: T. Andrés y Tubilla, Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881 y memoria leida en la sesion inaugural de 1882 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, pp. 25-33.

Ankel, W.E., 1925. El dimorfismo de los espermatozoos en la Bythinia tentaculata. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 24. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia 13 (55), 11 pp. [Publicado originalmente en alemán en Zeitschrift für induktive Abstammungs und Vererbungslehre, 33.]

Ankel, W.E., 1928. El dimorfismo de los espermatozoos en el Melanopsis dufourii. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 33. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia 16 (66).

Aragón, F., 1913. Lagos de la región leonesa. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 5. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 20 pp.

Arévalo, C., 1903. Modificación del procedimiento de Delesse para el análisis mecánico de rocas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, [3] 1903: 281-285.

Arévalo, C., 1904a. Ensayo de una clasificación y nomenclatura cristalo-

gráfica. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, [4] 1904: 137-144.
Arévalo y Carretero, C., 1904b. Estudio de la resistencia eléctrica en los cristales. [Tesis doctoral manuscrita.] Archivo personal de María Teresa Arévalo, Madrid, 58 pp. [Existe una edición impresa (Arévalo, 1904c).]
Arévalo y Carretero, C., 1904c. Estudio de la Resistencia Eléctrica en los Cristales. Tipografía de Segundo Rueda, Segovia, 28 pp. [Edición impresa de la tesis doctoral (Arévalo, 1904b).]
Arévalo, C., 1906a. Anomalías foliares y florales en el "Jasminum officinale L.". Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 6: 439-441.
Arévalo, C., 1906b. Contribución al estudio de los Hidrozoarios españoles existentes en la Estación de Biología Marítima de Santander. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 4: 79-109.
Arévalo, C., 1906c. Investigaciones ópticas sobre espículas de algunas especies de esponjas españolas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 6: 368-375.
Arévalo, C., 1907a. Contribución al estudio de la constitución química de los silicatos naturales. Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, 4: 161-193.
Arévalo y Carretero, C., 1907b. [Instancia dirigida al "Exmo. Sr. Presidente de la Junta para ampliación de estudios é investigaciones científicas". Segovia, 1 de agosto de 1907.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 10-494. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Arévalo Carretero, C., 1910. Estudio del granito de Segovia. En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Zaragoza. [1908.] Tomo IV. [Primera parte.] Sección 3.ª. Ciencias Naturales. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 53-64.
Arévalo, C., 1911. Sobre una notable combinación diplododecaédrica en los cristales de la pirita de Caravaca (Murcia). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 99-104.
Arévalo, C., 1912. Geología. Valencia. [Se ha utilizado la segunda edición (Arévalo, 1916a).]
Arévalo, C., 1913. [Instancia dirigida al "Exmo. Sr. Presidente de la Junta de Ampliación de estudios é investigaciones científicas". Valencia, 13 de febrero de 1913.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 10-494. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Arévalo y Carretero, C., 1914a. Biología. Establecimiento tipográfico Hijos de F. Vives Mora, Valencia, 443 pp.
Arévalo, C., 1914b. El Laboratorio hidrobiológico del Instituto de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 338-348.
Arévalo, C., 1914c. La Hidrobiología como Ciencia creada por las nuevas orientaciones de la Historia Natural. Ibérica, 2 (46): 317-319.
Arévalo, [C.], 1914d. [Nota sobre un "un ejemplar de Galemys pyrenaicus rufulus".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 253.
Arévalo, C., 1915. Laboratorio de Hidrobiologia española de Valencia (España). Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 7: 272-273.
Arévalo, C., 1916a. Geología. Imp. Hijos de Francisco Vives Mora. Valencia, segunda edición, 224 pp.
Arévalo y Carretero, C., 1916b. [Instancia dirigida al "Excmo. Señor Presidente de la Junta para ampliación de estudios é investigaciones científicas". Valencia, 24 de febrero de 1916.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 10-494. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Arévalo, C., 1916c. Introducción al estudio de los Cladóceros del plankton de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española, [1]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 1 (1), 67 pp.
Arévalo, [C.], 1916d. [Nota sobre "dos nuevas localidades de Cladóceros".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 510.
Arévalo, C., 1916e. Programa de un curso de Historia Natural explicado por el Catedrático de la asignatura Dr. C. Arévalo en el Instituto de Valencia durante el curso de 1916-1917. Imprenta de Antonio López y Comp.ª, Valencia, 19 pp.
Arévalo, C., 1917a. Algunos rotíferos planktónicos de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española, [4]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 2 (8), 50 pp.
Arévalo, C. 1917b. [Nota sobre una nueva cita de Fulica atra L. en las lagunas de Cantalejo (Segovia).] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 508.
Arévalo, C., 1918. Datos para el conocimiento del plankton de agua dulce de Barcelona. Treballs de la Societat de Biologia de Barcelona, 1918: 127-131.
Arévalo, C., 1920. Notas hidrobiológicas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 163-168.

Arévalo, C., 1921a. [Instancia dirigida al "Exmo Sr. Presidente de la Junta de Ampliación de estudios e investigaciones científicas". Madrid, 28 de marzo de 1921.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 10-494. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Arévalo, C., 1921b. Notas hidrobiológicas. Larvas planktónicas de Arquípteros de la laguna de Peñalara. En: Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 50.º aniversario de su fundación. Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid, pp. 169-172.

Arévalo, C., 1921c. Sobre el concepto preciso de la palabra "hidrobiología" en su sentido estricto. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 171-177.

Arévalo, C., 1921d. Un nuevo Argulus español. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 108-110.

Arévalo, C., 1923a. Algunas consideraciones sobre la variación temporal del plankton en aguas de Madrid. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 94-103.

Arévalo, C., 1923b. El lago de Carucedo. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 305-330.

Arévalo, C., 1924a. Introducción al conocimiento de la flora española. Imp. A. Marzo, Madrid, 231 pp. [Existe una edición de 1966, en la que falta el "Prólogo", de Imprenta "La Cruz", Oviedo.]

Arévalo, C., 1924b. Los métodos de la investigación planctónica. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 20. Anales del Instituto Nacional de Segunda Enseñanza de Valencia, 12 (50), 22 pp.

Arévalo, [C.], 1924c. [Nota sobre el hallazgo de Cypris bispinosa en Marruecos.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24: 113.

Arévalo, C., 1924d. Prólogo. En: L. Pardo, Lecturas de Hidrobiología. Imp. de A. López y Ca., Valencia, pp. VII-IX.

Arévalo, C., 1927a. IV Congreso de Limnología. Conferencias y Reseñas Científicas de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 2: 207.

Arévalo Carretero, C., 1927b. Principios de Historia Natural. Imp. de A. Marzo, Madrid, 132 pp.

Arévalo, C., 1929a. La vida en las aguas dulces. Labor, Barcelona, 198 pp.

Arévalo, C., 1929b. Una nueva teoría de la variación. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 461-464.

Arévalo, C., 1930a. Historia Natural Popular. Ramón Sopena, Barcelona, 448 pp. [Se ha utilizado la segunda edición, de 1940.]

Arévalo, [C.], 1930b. [Propuesta sobre "Parques de Caza".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 30: 80.
Arévalo, C., 1931a. Investigaciones recientes en los laboratorios de Polonia sobre Hidrobiología española. Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 6: 140-143.
Arévalo, C., 1931b. Los monstruos de la laguna de Peñalara. Cultura Segoviana, 1: 19-22.
A[révalo], C., 1932a. El desmán segoviano. Cultura Segoviana, 2: 24-25.
A[révalo], C., 1932b. Un extranjero naturalizado en nuestra tierra. Cultura Segoviana, 5: 15.
Arévalo, C., 1933. Clave de clasificación de conchas españolas. Establecimiento tipográfico de A. Marzo, Madrid, 62 pp.
Arévalo Carretero, C., 1934. Castellarnau, biólogo. Universidad y Tierra, 1 (2-3): 121-156. [Se ha utilizado la edición en separata de Universidad Popular Segoviana, Segovia, 40 pp.]
Arévalo, C., 1935. La Historia Natural en España. Primera Parte. Unión Poligráfica, Madrid.
Arévalo, C., 1940. Estudios de crítica científica. Un biólogo español del siglo XVIII. Anales de Ciencias Naturales, [1] 1940: 1-11.
Arévalo, C., 1941. La Historia Natural del P. José de Acosta. Anales de Ciencias Naturales, [2] 1941: 5-12.
Armengol, J., 1986. Aspectes històrics de l'estudi dels crustacis als Països Catalans. En: R. Folch i Guillèn (Director), Història Natural dels Països Catalans. 9. Atròpodes (I). Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp. 226-230.
Arndt, W., 1926a. Espongílidos del N. y E. de España recogidos por el Dr. F. Haas en los años 1914 a 1919. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 29. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 14 (61), 9 pp. [Edición en castellano de parte de un trabajo publicado originalmente en alemán (Arndt, 1926b).]
Arndt, W., 1926b. Spongilliden und Turbellarien aus dem nördlichen und östlichen Spanien, gesammelt von Dr. F. Haas in der Jarhen 1914-1919. Seckenbergiana, 8 (1): 22-30. [Existe una edición parcial en castellano (Arndt, 1926a).]
Arqués, J. 1984. Els veritables fets sobre la suspensió del científic darwinista Odón de Buen de la seva Càtedra de la Universitat de Barcelona el 1895. En: M. Hormigón (Editor), Actas. II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias. Jaca, 27 de Septiembre-1 de Octubre, 1982. Volumen I. Sociedad Española de Historia de las Ciencias, Zaragoza, pp. 285-303.
Artigas y Teixidor, P., 1902. Noticia necrológica de Don Máximo

Laguna y Villanueva. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 30: 311-320.
Ausejo Martínez, E., 1987. La Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de Zaragoza (1916-1936). Cuadernos de historia de la ciencia, 4. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 168 pp.
Ausejo, E., 1993. Por la ciencia y por la patria: la institucionalización científica en España en el primer tercio del siglo XX. La Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Siglo XXI de España, Madrid, 271 pp.
Azorín, 1923. El paisaje de España visto por los españoles. Rafael Caro Raggio, Madrid, 199 pp.
Azpeitia Moros, F., 1911. La diatomología española en los comienzos del siglo XX. En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Zaragoza. [1908.] Tomo IV. Segunda parte. Sección 3ª. Ciencias Naturales. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 5-319.
Bachmann, H., 1913. Planktonproben aus Spanien gessamelt von Prof. Dr. Halbfass. Berichte der Deutschen Botanischen Gessellschaft, 31: 183-188.
Baguena Corella, L., 1926. Algunos coleópteros interesantes de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 26: 291-293.
Báguena, L., 1935. Contribución al catálogo de los coleópteros de Valencia. IV. Dytiscidae. Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural, 35: 82-91.
Báguena, L., 1958. Nota necrológica. Luis Pardo García. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Notas Necrológicas, Actas y Lista de Socios, 56: 23-26.
Baratas Díaz, L. A. y Fernández Pérez, J., 1992. La enseñanza universitaria de las ciencias naturales durante la Restauración y su reforma en los primeros años del siglo XX. Llull 15: 7-34.
Barras de Aragón, F. de las, 1916. Andalucía, como región natural. Edición del autor, Sevilla, 23 pp.
Barreiro, A. J., 1944. El Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 81 + 381 pp. [Se ha utilizado la reedición aumentada (Barreiro, 1992).]
Barreiro, A. J., 1992. El Museo Nacional de Ciencias Naturales (1771-1935). Doce Calles, Aranjuez, 509 pp. [Reedición ampliada con material que había quedado inédito en la edición original (Barreiro, 1944).]
Bech i Borràs, J., 1985. Trets més destacats de l'obra pedològica d'Emili Huguet del Villar. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 50: 47-60.

Bellot Rodríguez, F., 1967. Una época en la botánica española (1871-1936). Real Academia de Farmacia, Madrid, 73 pp.
Bellot, F., 1976. Breve historia de los métodos de descripción y clasificación de la vegetación. Anales de la Real Academia de Farmacia, 42: 61-79.
Beltrán, E., 1961. Un cuarto de siglo de zoología mexicana. 1936-1961. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, 22: 113-152.
Beltrán, F., 1920. Una hepática nueva para la Península Ibérica. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 310-312.
Bernaldo de Quirós, 1918. El descubrimiento del Guadarrama. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 42: 25-31.
Bernaldo de Quirós, C., 1921. La Pedriza de Manzanares. En: Club Alpino Español. Anuario del año 1921. Club Alpino Español, Madrid, pp. 7-81.
Bernaldo de Quirós, C., 1929. La colonización del Guadarrama. Peñalara, 190: 231-240, 191: 255-263, 192: 279-290.
Bernaldo de Quirós, C., 1931. La conquista del Guadarrma. En: E. Hernández-Pacheco (Director), Sierra de Guadarrama. Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional, 1. Junta de Parques Nacionales, Madrid, pp. 101-107.
Bernaldo de Quirós, C. y Carandell, J., 1915. Guadarrama. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 11. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 47 pp.
Bolívar, I., 1876-1877-1878. Sinopsis de los ortópteros de España y Portugal. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 5: 79-130, 259-372, 6: 249-348, 7: 63-129.
Bolívar, I., 1884. Monografía de los Pirgomorfinos. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 13: 5-73, 419-500.
Bolívar, I., 1887. [Nota sobre "una expedición á Peñalara"]. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 16, Actas: 4-9.
Bolívar, I., 1891. Apuntes acerca de los aparatos de pesca empleados á bordo de la Hirondelle por S. A. S. el Príncipe de Monaco. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 20: 385-421.
Bolívar, I., 1892. Lista de la colección de Crustáceos de España y Portugal del Museo de Historia Natural de Madrid. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 21: 124-141.
Bolívar y Urrutia, I., 1915. Los museos de historia natural. Discurso leído ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en su recepción pública por el Ilmo. Sr. D. Ignacio Bolívar y Urrutia y contestación del Excmo. Sr. D. Daniel de Cortázar el día 20 de junio de 1913. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 88 pp.

Bolívar, I., 1922. Contestación del Ilmo. Señor D. Ignacio Bolívar. En: R. García Mercet, Importancia y utilidad de los estudios entomológicos.- Desarrollo que alcanzan en España.- Lo que en esta materia se ha hecho y lo que falta por hacer en nuestro país. Discurso leído en el acto de su recepción por el Señor D. Ricardo García Mercet y contestación del Ilmo. Señor D. Ignacio Bolívar el día 5 de Marzo de 1922. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 49-70.

Bolívar, I., 1930. ["comunicación del Sr. Bolívar"]. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 30: 113-114.

Bolívar, I., 1934. Discurso de D. Ignacio Bolívar. En: Solemne sesión celebrada el día 30 de Mayo de 1934 bajo la presidencia del Excmo. Sr. Presidente de la República para hacer entrega de la Medalla Echegaray al Excmo. Señor D. Joaquín Ma. de Castellarnau. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 9-32.

Bolívar, I., Calderón, S. y Quiroga, F., 1890. Elementos de Historia Natural. Establecimiento tipográfico de Fortanet, Madrid, 532 pp.

Bolós, A. de, 1951. Arturo Caballero Segarés (1877-1950). Collectanea Botanica, 3, Fascículo 1 (9): I-II.

Bolós, O. de, 1951. Emilio Huguet del Villar. Collectanea Botanica, 3, Fascículo 1 (9): III-IV.

Boscá, E., 1877a. Catálogo de los reptiles y anfibios observados en España, Portugal é Islas Baleares. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 6: 39-68.

Boscá, E., 1877b. [Nota sobre "las costumbres del Pleurodeles Waltli Mich..] Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 6, Actas: 20-24.

Boscá, E., 1881a. Correcciones y adiciones al Catálogo de los reptiles y anfibios de España, Portugal e islas Baleares. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10: 89-112.

Boscá, E., 1881b. [Nota sobre una excursión herpetológica a Mallorca.] Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10, Actas: 9-12.

Boscá, E., 1916. Adiciones herpetológicas a la fauna de Cataluña. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 191-194.

Boscá, E., 1923. [Nota sobre "un trabajo titulado Notas sobre la Albufera de Valencia".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 17

Boscá Berga, F., 1932. Los Coleópteros acuáticos de la Región valenciana. Familia Hydrophilidae. Imprenta de José Olmos, Valencia, 15 pp.

Boscá Seytre, A., 1916. Fauna Valenciana (en resumen). Alberto Martín, Barcelona, 133 pp.

Boscá, A., 1922. [Nota sobre "un plano de la Albufera".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 22: 87.
Boulaine, J., 1989. Histoire des pédologues et de la science des sols. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, 297 pp.
Bowler, P. J., 1983. The Eclipse of Darwinism. Johns Hopkins University Press, Baltimore. [Se ha utilizado la edición en castellano. El eclipse del darwinismo. Labor, Barcelona, 1985, 286 pp. Traducción de J. Faci Lacasta.]
Bramwell, A., 1989. Ecology in the Twentieth Century: A History. Yale University Press, New Haven, 12 + 292 pp.
Breñosa y Tejada, R., 1888. Descripción del Establecimiento Central de Piscicultura del Monasterio de Piedra. Imprenta de Moreno y Rojas, Madrid, 23 pp.
Breñosa, R. y Castellarnau, J. M. de, 1884. Guía y descripción del Real Sitio de San Ildefonso. Tip. de los sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 9 + 335 pp. [Se ha utilizado una reedición facsímil. Biblioteca Nueva-Ícaro, La Granja, Segovia, 1991.]
Browne, J., 1983. The secular ark. Yale University Press, New Haven.
Buen, F. de, 1935. [Reseña de] Wisniewsky (J.).- Sur quelques Rotifères trouvés en Espagne. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 103-104.
Buen y del Cos, O. de, 1883. Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 12: 421-440.
Buen, O. de, 1887. Materiales para la fauna carcinológica de España. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 16: 405-434.
Buen, O. de, [1896-1897]. Historia Natural. Manuel Soler, Barcelona, 2 volúmenes, 24 + 896 y 16 + 1035 pp.
Buen, O. de, 1914. Instituto español de Oceanografía. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 251.
Bueno, A. G. Véase también A. González Bueno.
Bueno, A. G., 1983. Datos biográficos y bibliográficos del Profesor José Cuatrecasas Arumi. Lazaroa, 5: 11-24.
Bueno, A. G., 1984. Actitud de Blas Lázaro e Ibiza (1858-1921) ante la corriente evolucionista. En: M. Hormigón (Editor), Actas. II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias. Jaca, 27 de Septiembre-1 de Octubre, 1982. Volumen I. Sociedad Española de Historia de las Ciencias, Zaragoza, pp. 419-427.
Bujosa Homar, F. (1994). Odón de Buen y del Cos. En: Consejo Asesor de Investigación, Una década de política de investigación en Aragón. Diputación General de Aragón, Zaragoza, pp. 116-122.
Caballero, A., 1919. La "Chara foetida" A. Br. y las larvas de "Stegom-

yia, Culex y Anopheles". Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19: 449-455.
Caballero, A., 1920. Las especies del género Chara y las larvas de los mosquitos. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 10. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 7 (29), 17 pp.
Caballero, A., 1922a. Nuevos datos respecto de la acción de las Chara en las larvas de los mosquitos. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 22: 61-64.
Caballero, A., 1922b. Otras especies larvicidas del género Chara. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 22: 418-421.
Caballero, [A.], 1923. [Nota sobre un viaje a Marruecos.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 353.
Caballero, A., 1935a. [Reseña de] Cuatrecasas, (J.).- Observaciones geobotánicas en Colombia. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 289-290.
Caballero y Segarés, A., 1935b. Datos geobotánicos del territorio de Ifni. Discurso de apertura del Curso Académico 1935-1936. Universidad de Madrid, Madrid, 79 pp.
Cabrera [y Díaz], A., 1906. La extinción de varias especies de la flora canaria. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 6: 421-424.
Cabrera [Latorre], [A.], 1913. [Nota sobre "la campaña de exterminio que se ha emprendido en las islas Baleares contra la foca del Mediterráneo".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 13: 211.
Cabrera [Latorre], A., 1914. Fauna Ibérica. Mamíferos. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 12 + 438 pp.
Cabrera [Latorre], A., 1922. Manual de mastozoología. Calpe, Madrid, 440 + 12 pp.
Cabrera [Latorre], A., 1957. Historia Natural Popular. Ramón Sopena, Barcelona, 522 pp. [Se ha utilizado la edición de 1965.]
Cacho Viu, V., 1962. La Institución Libre de Enseñanza. I. Orígenes y etapa universitaria (1860-1881). Rialp, Madrid, 572 pp.
Cacho Viu, V., 1989. La Junta para Ampliación de Estudios, entre la Institución Libre de Enseñanza y la generación de 1914. En: J. M. Sánchez Ron (Coordinador), 1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después. Simposio Internacional. Madrid, 15-17 de diciembre de 1987. Volumen II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 3-26.
Caldas, F. J. de, 1872. Memoria sobre la nivelación de algunas plantas, que se cultivan en las cercanías del Ecuador. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: 278-288.

Calderón, [S.], 1876. Consideraciones sobre la alimentación de los vegetales en relación con los descubrimientos de las plantas carnívoras. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 5, Actas: 98-105.

Calderón y Arana, S., 1881. Ensayos de geología general. La evolución terrestre. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10: 15-47.

Calderón, S., 1885. Ensayo orogénico sobre la meseta central de España. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 14: 131-172.

Calderón, [S.], 1888a. La salina de Fuente-Piedra. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 17, Actas: 72-83.

Calderón, [S.], 1888b. [Nota sobre la "próxima desaparición" de la "Aquila imperialis" en Andalucía.] Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 17, Actas: 115-117.

Calderón, [S.], 1889a. Excursión á Fuente Piedra (parte zoológica). Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 18, Actas: 57-59.

Calderón, S., 1889b. Ofitas del cerro de la Plata, en la laguna de Fuente-Piedra. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 18, Actas: 24-28.

Calderón, S., 1891. Los volcanes fangosos de Morón. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 20: 2-21.

Calderón, S., 1894. El profesor D. Francisco Quiroga y Rodríguez. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 23, Actas: 150-164.

Calderón, S., 1895. Orígen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 24: 337-362.

Calderón, [S.], 1896. Aves de Andalucía existentes en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Sevilla. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 25, Actas: 82-93.

Calderón, S., 1901. Apuntes sobre el nitro en España. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, [1] 1901: 199-204.

Calderón, S., 1902. Vocablos castizos de hidrología geológica. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, [2] 1902: 256-266.

Calderón, S., 1904. Noticia necrológica de D. Augusto González de Linares. Memorias de la Sociedad Española de Historia Natural, 2: 437-453.

Calderón, S., 1910. Los minerales de España. Junta para ampliación de Estudios é Investigaciones científicas, Madrid, 2 volúmenes, 416 y 561 pp.

Calderón, S. y Blanco, R., 1901. Relación del estado de la Sociedad y de su biblioteca. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, [1] 1901: 38-68.

Camarasa, J. M., 1984. Història del coneixement de la vegetació. En: R. Folch i Guillèn (Director), Història Natural dels Països Catalans. 7. Vegetació. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp. 28-40.
Camarasa, J. M., 1989a. Aspectes històrics dels estudis ecològics als Països Catalans. En: R. Folch i Guillèn (Director), Història Natural dels Països Catalans. 14. Sistemes naturals. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp. 25-40.
Camarasa, J. M., 1989b. Botànica i botànics dels Països Catalans. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 269 pp.
Camarasa, J. M., 1990. Aspectes històrics dels estudis ictiològics als Països Catalans. En: R. Folch i Guillèn (Director), Història Natural dels Països Catalans. 11. Peixos. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp. 111-120.
Camarasa, J. M., 1993. De la gépographie botanique à l'écologie dans les Pays Catalans ou l'importance du genius loci dans la difusion de certaines théories scientifiques. XIXth International Congress of History of Science, Zaragoza (inédito).
Cannon, S. F., 1978. Science in culture: The early Victorian period. Dawson and Science History, New York.
Carracido, J. R., 1897. Estudios histórico-críticos de la ciencia española. Establecimiento tipográfico de Fortanet, Madrid, 220 pp. [Se ha utilizado una reedición de la segunda edición aumentada (Carracido, 1917).]
Carracido, J. R., 1917. Estudios histórico-críticos de la ciencia española. Imprenta de "Alrededor del Mundo", Madrid, segunda edición aumentada, 424 pp. [Se ha utilizado una reedición facsímil. Alta Fulla, Barcelona, y Fontalba, Barcelona, 58 + 424 pp.]
Casado, S., 1991. Pioneros de la conservación de la naturaleza en España. Quercus, 70: 32-38.
Casado, S., 1992. El Laboratorio de Hidrobiología de Valencia y la historia de la limnología en España. Quercus, 80: 24-34.
Casado, S., 1993. José Cuatrecasas, setenta años de dedicación a la botánica. Quercus, 85: 16-18.
Casado, S., 1994. La fundación de la Sociedad Española de Historia Natural y la dimensión nacionalista de la historia natural en España. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 19: 45-64.
Casado, S., 1995. Por el bosque de Valsaín con Joaquín María de Castellarnau. Quercus, 115: 36-41.
Casado, S. y Montes, C., 1991. Estado de conservación de los humedales peninsulares españoles. Quercus, 66: 18-26.
Casado, S. y Montes, C., 1992. A short history of eighty years of limnology in Spain. En: C. Montes y C. Duarte (Editors), Limnology in Spain. Limnetica, 8: 1-9.

Casado, S. y Montes, C., 1994. ¿Qué es ecología? La definición de la ecología desde su historia. Arbor, 579: 99-125.
Casals Costa, V., 1988. 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. Universitat de Barcelona, Barcelona, 63 pp.
Casals Costa, V., 1990. La microscopía moderna en España. Mundo Científico, 103: 670-676.
Casals Costa, V., 1992. "Es tierra perdida la que se destina a la edificación". Nicolás María Rubió y la Dirección de Parques Públicos y Arbolado del Ayuntamiento de Barcelona. Ciudad y Territorio, 94: 125-145.
Casals Costa, V., 1995. La formación científica, la actividad espacial y la proyección intelectual de los ingenieros de montes en la España contemporánea, 1848-1936. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, 689 pp.
Casares-Gil, A., 1919. Flora Ibérica. Briófitas (Primera Parte). Hepáticas. Junta para Amplicación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 775 pp.
Castellarnau y de Lleopart, J. M. de, 1877. Estudio ornitológico del Real Sitio de San Ildefonso y de sus alrededores. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 6: 155-209.
Castellarnau, J. M. de, 1885. La enseñanza de las ciencias naturales en la carrera del Ingeniero de Montes. Revista de Montes, 9: 131-137, 160-169.
Castellarnau, J. M. de, 1911. [Reseña de] Las Carofitas de España, y singularmente las que crecen en sus estepas, por el Dr. Eduardo Reyes Prósper. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 68-73.
Castellarnau, J. M., 1933. Prólogo. En: L. Ceballos y C. Vicioso, Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, pp. V-XVI.
Castellarnau y de Lleopart, J. M. de, 1938. Recuerdos de mi vida. Imprenta Aldecoa, Burgos, 334 pp. [Se ha utilizado la segunda edición ampliada. Recuerdos de mi vida (1854-1941). Imprenta Aldecoa, Burgos, 1942, 367 pp.]
Castillejo, J., 1937. War of ideas in Spain. John Murray, London [Se ha utilizado la edición en castellano. Guerra de ideas en España. Revista de Occidente, Madrid, 1976, 137 pp. Traducción de M. de Ferdinandy.]
Castroviejo, S., 1983. El Real Jardín Botánico como establecimiento

científico. En: C. Añón, S. Castroviejo y A. Fernández Alba, Real Jardín Botánico de Madrid, Pabellón de Invernáculos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 41-54.
Castroviejo, S. (Secretario del Comité Editor), 1986. Flora Ibérica. Vol. I. Lycopodiaceae-Papaveraceae. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 54 + 575 pp.
Cazurro, M., 1888. Enumeración de los ortópteros de España y Portugal. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 17: 435-513.
Cazurro, M., 1921. Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España. Imprenta Clásica Española, Madrid, 183 pp. [Existe una reedición facsímil. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1988, 15 + 209 pp.]
Ceballos, G., 1925. Himenópteros de España. Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 31. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.
Ceballos, L., 1929. Notas sobre flora gaditana. Descripción de una notable asociación de plantas ripícolas. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 751-762.
Ceballos, L., 1933a. [Réplica al "Sr. H. del Villar" "sobre el tema del habitat calizo del Pinus pinaster"]. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 33: 389-390.
Ceballos, L., 1933b. Sobre la habitación caliza del Pinus pinaster Sol.. Los pinares de Sierra Almijara. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 33: 17-23.
Ceballos, L., 1934. Nota sobre los sabinares de Juniperus thurifera L.. Con especial referencia a los montes de Soria. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 34: 465-471.
Ceballos, L., 1935. Notas geobotánicas. Regresión del encinar (Quercetum ilicis) en los terrenos graníticos próximos a Avila. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 407-421.
Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1928a. El abeto de Marruecos. Una excursión al monte Magó. Conferencias y Reseñas Científicas de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 3: 37-47.
Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1928b. El pinsapo y el abeto de Marruecos. Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1 (2): 47-100.
Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1928c. Notas sobre el aspecto botánico-forestal de las Serranías de Ronda y Grazalema. Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1 (1): 16-31.
Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1929. Notas botánicas sobre algunos aspectos de la flora forestal de Cádiz. Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 2 (3): 85-94.

Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1930a. Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 353 pp.
Ceballos, L. y Martín Bolaños, M., 1930b. Notas sobre flora gaditana. Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 3 (6): 125-142.
Ceballos, L. y Vicioso, C., 1932. Notas sobre Flora Malagueña. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 32: 379-391.
Ceballos, L. y Vicioso, C., 1933. Estudio sobre la vegetación y la flora forestal de la provincia de Málaga. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 19 + 285 pp.
Chapman, A. y Buck, W. J., 1910. Unexplored Spain. Arnold, London, 416 pp. [Se ha utilizado una edición facsímil. Incafo, Madrid, 1978.]
Ciria y Vinent, J. de, 1908. La provincia de Zamora y el lago de San Martín de Castañeda. Boletín de la Real Sociedad Geográfica, 1908.
Cisternas, R., 1877. Ensayo descriptivo de los peces de agua dulce que habitan en la provincia de Valencia. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 6: 69-138.
Clemente, S. R., 1864. Tentativa sobre la Liquenología geográfica de Andalucía. Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 14: 39-58.
Coleman, W., 1986, Evolution into Ecology? The Strategy of Warming's Ecological Plant Geogrpahy. Journal of the History of Biology, 19: 181-196.
Collectanea Botanica, 1947. Notas informativas. Collectanea Botanica, 1 (3): I-II.
Colmeiro, M., 1872. Un trabajo inédito de Don Francisco José de Caldas, hallado con otros varios en el Jardín Botánico de Madrid. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: 275-288.
Colmeiro, M., 1873. Dos cartas de Bonpland y una de Humboldt halladas en el Jardín Botánico de Madrid. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 2: 11-18.
Colmeiro, M., 1875. Bosquejo histórico y estadístico del Jardín Botánico de Madrid. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 4: 241-345.
Colmeiro, M., 1881. Discurso leído ante el Congreso de Americanistas el día 26 de Setiembre de 1881 en el Jardín Botánico de Madrid para celebrar el Centenario de su instalación en el Prado. Madrid. [Reproducido en Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10, Actas: 45-55, 1881, donde se ha consultado.]
Colmeiro, M., 1885-1889. Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana é Islas Baleares con la distribución geo-

gráfica de las especies y sus nombres vulgares tanto nacionales como provinciales. Viuda é Hija de Fuentenebro, Madrid, 5 volúmenes.
Comisión de Estudios en Galicia, 1928. Estudios en Galicia. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 10 pp.
Comisión de Estudios Retrospectivos de Historia Natural de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1932. Recuerdo de la Exposición Retrospectiva de Historia Natural. S. Aguirre, Madrid, 72 pp.
Congreso de los Diputados, 1916. Ley sancionada por S. M. creando en España los Parques nacionales. Diario de las Sesiones de Cortes, Congreso de los Diputados, 1916: 3296.
Conwentz, H., 1914. On national and international protection of nature. The Journal of Ecology, 2: 109-122.
Costa, A. C., 1864. Introducción á la Flora de Cataluña y Catálogo razonado de las plantas observadas en esta región. Imprenta del Diario, Barcelona.
Cowles, H. C., 1899. The ecological relations of the vegetation of the sand dunes of Lake Michigan. Botanical Gazette, 27: 95-117, 167-202, 281-308, 361-391.
Crespí Jaume, L., 1929. Notas para una geografía botánica de Galicia. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 799-810.
Crespí, L., 1930. [Reseña de] Cuatrecasas (J.).- Estudios sobre la flora y la vegetación del Macizo de Mágina. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 30: 107-108.
Crespí, L., 1931. [Reseña de] Ceballos (L.) y Martín Bolaños (M.).- Estudio sobre la vegetación forestal de la provincia de Cádiz. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 31: 686-688.
Crespí Jaume, L., 1935. [Nota sobre "el Instituto de la Producción Vegetal de Leningrado".] Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 107-108.
Crespí, L., 1936. [Reseña de] Reynaud-Beauverie (A.).- Le Milieu et la Vie en commnun del Plantes. Notions practiques de Phytosociologie. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 364.
Crespí, L. e Iglesias, L., 1929. Los prados de las regiones media y montana de Galicia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 29: 127-142.
Crespí, L. y González Bueno, A., 1991. Luis Crespi Jaume (Madrid, 1889 - Madrid, 1963). Acta Botanica Malacitana, 15: 4-7.
Crowcroft, P., 1991. Elton's Ecologists. The University of Chicago Press, Chicago, 177 pp.
Cuatrecasas, J., 1926. Excursión botánica a Alcaraz y Riópar. Trabajos

del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, 5, Serie Botánica, 7. Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, Barcelona, 49 pp.
Cuatrecasas, J., 1929. Estudios sobre la flora y la vegetación del Macizo de Mágina. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, 12. Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, Barcelona, 510 pp.
Cuatrecasas, J., 1930a. Adiciones y correcciones a mis estudios sobre Mágina. Cavanillesia, 3: 8-19.
Cuatrecasas, J., 1930b. Una visita al pinsapar de la Sierra de la Nieve. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 10: 65-68.
Cuatrecasas, J., 1931a. [Carta a Gonzalo Jiménez de la Espada, Berlín, 9 de enero de 1931.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 40-728. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Cuatrecasas, J., 1931b. De flora pyrenaica I. Ojeada a la cliserie del Valle de Ordesa. Cavanillesia, 4: 113-127.
Cuatrecasas, J., 1931c. [Escrito dirigido al "Ilustre Sr. Presidente de la Junta para ampliación de estudios", Barcelona, 18 de octubre de 1931.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 40-728. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Cuatrecasas, J., 1931d. La fitosociología en las costas del Garraf. Premio Agell de la Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, Barcelona (inédito).
Cuatrecasas, J., 1932. Die Verbreitung von Fagus sylvatica auf der Iberischen Halbinsel. Veröffentlinchungen der Geobotanischen Institut ETH Stiftung Rübel, 8: 1-21.
Cuatrecasas, J., 1934a. [Carta a Gonzalo Jiménez de la Espada, Berlín, 7 de diciembre de 1934.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 40-728. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Cuatrecasas, J., 1934b. Observaciones geobotánicas en Colombia. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Botánica, 27. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 144 pp.
Cuatrecasas, J., 1934c. [Reseña de] Ceballos (L.) y Vicioso (C.).- Estudio sobre la vegetación y flora forestal de la provincia de Málaga, y Mapa forestal de la provincia. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 34: 413-414.
Cuatrecasas, J., 1935. [Instancia dirigida al "Sr. Presidente de la Junta para Ampliación de Estudios e Invest.". Berlín-Dahlem, 10 de enero de 1935.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 40-728. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Cuatrecasas, J., 1936. [Instancia dirigida al "Excele[n]tísimo señor Presi-

dente de la Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas". Madrid, 30 de enero de 1936.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 40-728. Residencia de Estudiantes, Madrid.

[Cuatrecasas, J.], 1938a. [Copia de carta a Emilio H. del Villar, 10 de mayo de 1938.] Archivo personal de José Cuatrecasas, Washington, D. C..

Cuatrecasas, J., 1938b. [Copia de carta a Emilio Huguet del Villar, 3 de julio de 1938.] Archivo personal de José Cuatrecasas, Washington, D. C..

Cuatrecasas, J., 1939. [Copia de carta a Emilio Huguet del Villar, Bogotá, 20 de agosto de 1939.] Archivo personal de José Cuatrecasas, Washington, D. C..

Cuatrecasas, J., 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 10 (40): 221-268.

Cuatrecasas, J. y Laza, M., 1936. Datos geobotánicos de una visita a Torremolinos (Málaga). Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 287-290.

Cueli, J., 1982. Ciencias médicas y biológicas. En: S. Reyes Nevares (Director), El exilio español en México. 1939-1982. Fondo de Cultura Económica y Salvat Editores Mexicana, México, D. F., pp. 494-529.

Cuello, J., 1991. Aspectes històrics dels estudis zoològics als Països Catalans. En: R. Folch i Guillèn (Director), Història Natural dels Països Catalans. 8. Invertebrats no artròpodes. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, pp. 32-44.

Cutanda, V., 1861. Flora compendiada de Madrid y su provincia. Madrid.

Dantín Cereceda, J., 1911a. Datos litológicos sobre El Salobral (Albacete). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 155-157.

Dantín Cereceda, J., 1911b. Una excursión por los alrededores de El Salobral (Albacete). (Apuntes de Geología agrícola). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 115-123.

Dantín Cereceda, J., 1912a. Contribución al estudio del carácter de la flora fanerogámica de Albacete. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 12: 107-121.

Dantín Cereceda, J., 1912b. Resumen fisiográfico de la Península Ibérica. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales, 9. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 275 pp. [Posteriormente se le asignó la numeración de Serie Geológica,

4, dentro de la colección. Existe una reedición. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1948, 309 pp.]

Dantín Cereceda, [J.], 1914. [Reseña de] Halbfass (W.): Der Castañedasee, der grösste Süsswassersee Spaniens, und seine Umgebung (El lago de Castañeda, el mayor lago de agua dulce de España, y sus alrededores). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 214-216.

Dantín, J., 1915. Las tierras negras de Marruecos. En: E. Hernández-Pacheco y J. Dantín, Las tierras negras del extremo sur de España y sus yacimientos paleolíticos. Las tierras negras de Marruecos. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 13. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 27-37.

Dantín Cereceda, J., 1916. Acerca de la costra caliza superficial en los suelos áridos de España. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 305-311.

Dantín Cereceda, J., 1917. Sobre las películas férricas en los suelos áridos de España. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 17: 245-248.

Dantín Cereceda, J., 1918. Acerca de la existencia de tierra negras en la submeseta meridional de la Península ibérica. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 18: 219-220.

Dantín Cereceda, J., 1922. Ensayo acerca de las regiones naturales de España. Tomo I. Museo Pedagógico Nacional, Madrid, 386 pp.

Dantín Cereceda, J., 1929. Localización de las zonas endorreicas de España. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 829-836.

Dantín Cereceda, J., 1931. La cuenca endorreica de La Nava (Palencia). En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Duodécimo Congreso celebrado en la ciudad de Barcelona del 20 al 27 de mayo de 1929. Tomos III y IV. Sección 2ª. Ciencias Astronómicas, Geodésicas y Geográficas. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 97-100.

Dantín Cereceda, J., 1932. La población de la Mancha española en el centro de su máximo endorreísmo. Boletín de la Sociedad Geográfica Nacional, 72: 25-45.

Dantín Cereceda, J., 1940. La aridez y el endorreísmo español. El endorreísmo bético. Estudios Geográficos, 1: 75-117.

Dantín Cereceda, J., 1941. La laguna salada de Gallocanta (Zaragoza). Estudios Geográficos, 2: 269-301.

Dantín Cereceda, J., 1942a. Distribución y extensión del endorreísmo aragonés. Estudios Geográficos, 3: 505-595.

Dantín Cereceda, J., 1942b. Localización del endorreísmo aragonés. Nota preliminar. Las Ciencias, 8: 555-564.
Dantín Cereceda, J., 1944. Laguna salada endorreica de la Ratosa en La Alameda (Málaga). Estudios Geográficos, 5: 21-25.
Deléage, J. P., 1992. Histoire de l'écologie. La Découverte, Paris, 330 pp.
Delgado Úbeda, J., 1932. El Parque Nacional de la Montaña de Covadonga. Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional, 2. Comisaría de Parques Nacionales, Madrid, 133 pp.
Díaz-Piedrahita, S., 1989. Origen y desarrollo de la sinanterología en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 17: 189-206.
Díaz-Piedrahita, S., 1992. Francisco José de Caldas y la botánica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 18: 369-381.
Díaz Toraos, F., 1931. El Excmo. e Ilmo. Sr. D. Joaquín María de Castellarnau. Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 28: 143-158.
Docavo Alberti, I., 1960. Las Ciencias Naturales en el futuro de Valencia. En: Real Sociedad Española de Historia Natural. Facultad de Ciencias. Resumen del ciclo de conferencias y Exposición de Ciencias Naturales. Celebrado del 20 de abril al 9 de mayo. 1959. Ateneo Mercantil de Valencia, [Valencia], pp. 8-26.
Drouin, J. M., 1991. Réinventer la nature. L'écologie et son histoire. Desclée de Brouwer, Paris.
Egerton, F. N., 1977. A bibliographical guide to the history of general ecology and population ecology. History of Science, 15: 189-215.
Egerton, F. N., 1983. The History of Ecology: Achievements and Opportunities, Part One. Journal of the History of Biology, 16: 259-310.
Egerton, F. N., 1985. The History of Ecology: Achievements and Opportunities, Part Two. Journal of the History of Biology, 18: 103-143.
Elster, H. J., 1974. History of limnology. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, 20: 7-30.
Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1923. España. En: Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Tomo XXI. Hijos de J. Espasa, Barcelona, pp. 1-1524.
Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1929. Villar y Serratacó (Emilio Huguet del). En: Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Tomo LXVIII. Espasa-Calpe, Madrid, pp. 1481-1482.
Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana, 1930. Arévalo Carretero (Celso). En: Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. Apéndice. Tomo I. Espasa-Calpe, Madrid, p. 801.

España, A. de, 1935. El Parque Nacional del Valle de Ordesa. Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional, 4. Comisaría de Parques Nacionales, Madrid, 113 pp.

Estrada, M., 1981. Notes sobre l'obra geogràfica i geobotànica d'Emili Huguet del Villar. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 46, Sección de Botànica, 4: 5-18.

Faus Sevilla, P., 1986. Semblanza de una amistad. Epistolario de Augusto G. de Linares a Francisco Giner de los Ríos (1869-1896). Delegación de Cultura del Excmo. Ayuntamiento de Santander y Librería Estvdio, Santander, 331 pp.

Fernández-Galiano, D., 1986. Los botánicos turolenses. Instituto de Estudios Turolenses, [Teruel], 59 pp.

Fernández Galiano, E., 1910. Datos para el conocimiento de la distribución geográfica de los arácnidos de España. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 6: 343-424.

Fernández Galiano, E., 1916. Els estudis de Biologia d'aigua dolça a Espanya. Arxiu de l'Institut de Ciencies de Barcelona, 4 (7): 323-332.

Fernández Navarro, L., 1915a. Monografía geológica del valle del Lozoya. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 12. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 103 pp.

Fernández Navarro, L., 1915b. Sobre falsas huellas de glaciarismo en la Sierra de Guadarrama. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 396-400.

Fernández Navarro, L., 1916. Sobre traducción española de algunos términos frecuentemente empleados en Glaciología. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 86-94.

Fernández Riofrío, B., 1925. Una excursión botánica a Balaguer (Lérida). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 25: 282-287.

Fernández Riofrío, B., 1929. [Reseña de] Geobotánica (Colección Labor). Conferencias y Reseñas Científicas de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 4: 101-102.

Fernández Riofrío, B., 1936. [Reseña de] Caballero (A.).- Datos geobotánicos del territorio de Ifni. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 54-55.

Fernández Troyano, L., 1990. Los pasos históricos de la Sierra de Guadarrama. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Comunidad de Madrid, Madrid, 245 pp.

Ferrando, P. y Arévalo, C., 1908. Tratado elemental de Zoología. Zaragoza.

Ferrer y Galdiano, M., 1918a. Algunos malcostráceos de Marruecos.

Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 18: 410-414.
Ferrer y Galdiano, M., 1918b. [Instancia dirigida al "Sr. secretario de la Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Cientificas". Madrid, 30 de septiembre de 1918.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 55-278. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Ferrer Galdiano, M., 1920. Observaciones sobre los Hippolytidae. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 129-130.
Ferrer Galdiano, M., 1921. Observaciones sobre los Gammaridae de agua dulce de España. En: Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del 50.º aniversario de su fundación. Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid, pp. 371-378.
Ferrer Galdiano, [M.], 1923. [Nota sobre "isópodos de Tenerife".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 65-66.
Ferrer Galdiano, M., 1924a. Algunos Malacostráceos de Marruecos. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24: 391-392.
Ferrer Galdiano, M., 1924b. Una nueva especie del género Atyaephira (Decap., Atyidae). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24: 210-213.
Ferrer y Galdiano, M., 1929. Algunas observaciones sobre los Hidrácnidos del género Eylais en España. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 257-264.
Font Quer, P., 1914. Ensayo fitotopográfico de Bages. Mahón.
Gandolfi Hornyold, [A.], 1915. ["noticias acerca de las investigaciones que viene realizando en el Laboratorio de Hidrobiología sobre las anguilas de la Albufera".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 457-458.
Gandolfi Hornyold, A., 1916. Algunas observaciones sobre la anguila en Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española, [2]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 1 (3), 46 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1917. Algunas observaciones sobre la alimentación de la anguila en Valencia, Santander, Lisboa y Aveiro. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología, [3]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 2 (6), 6 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1920. Sobre las angulas del Perelló (Albufera de Valencia). Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española, [8]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 7 (26), 32 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1921. Determinación de la edad en algunas anguilas plateadas (maresas) de la Albufera de Valencia. Trabajo del

Laboratorio de Hidrobiología Española, 11. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 8 (33), 28 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1922. Investigaciones sobre la edad y crecimiento de la anguila de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 12. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 10 (39), 76 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1924a. La edad de algunas anguilitas de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 18. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 12 (48), 6 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1924b. Observaciones sobre la edad y crecimiento de algunas anguilas de Tabernes de Valldigna. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 17. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 12 (47), 9 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1925a. Algunos grandes ejemplares de anguila de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 22. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 13 (53), 8 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1925b. Observaciones sobre anguilas de algunas localidades valencianas: Liria y Buñol. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 23. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 13 (54), 7 pp.
Gandolfi Hornyold, A., 1926. Una experiencia sobre la reducción en longitud y peso durante el desarrollo de la pigmentación en la angula. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 28. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 14 (60).
Gandolfi Hornyold, A., 1927a. Los parásitos intestinales de la anguila en España. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 31. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 15 (63).
Gandolfi Hornyold, A., 1927b. Observaciones sobre anguilas de algunas localidades valencianas (Chelva, Pinedo, Alacuás, Antella y Cullera) y de Murcia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 32. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 15 (64), 15 pp.
García Camarero, E., 1978. La ciencia española en el exilio de 1939. En: J. L. Abellán (Director), El exilio español de 1939. V. Arte y Ciencia. Taurus, Madrid, pp. 189-243.
García Camarero, E. y García Camarero, E., 1970. La polémica de la ciencia española. Alianza, Madrid, 564 pp.
García del Cid, F., 1928. Introducción al estudio de la Zoología. Labor, Barcelona, 220 pp.
Garma Pons, S., 1983. Reyes Prósper, Ventura de los. En: J. M. López

Piñero, T. F. Glick, V. Navarro Brotóns y E. Portela Marco, Diccionario Histórico de la Ciencia Moderna en España. Volumen II (M-Z). Península, Barcelona, pp. 223-225.
Ghilarov, A. M., 1992. Ecology, Mythology and the Organismic Way of Thinking in Limnology. Trends in Ecology and Evolution, 7: 22-25.
Gieysztor, M., 1931. Contribution à la conaissance des Turbellariés Rhabdocèles (Turbellaria Rhabdocoela) d'Espagne. Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres, Série B. Sciences Naturelles, 2: 125-153.
Gil, A., 1927. Estudios sobre la alimentación de las aves. I. Examen del contenido estomacal de 58 aves de Candeleda (Ávila). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 27: 81-96.
Gil, A., 1928. Estudios sobre la alimentación de las aves. II. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 28: 171-194.
Gil Lletget, A., 1929. Consideraciones sugeridas por el estudio de la alimentación de las aves. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 441-444.
Gil Lletget, A., 1932. Estudios sobre alimentación de aves. Conferencias y Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 7: 205-212.
Giner de los Ríos, F., 1885. Paisaje. La Ilustración Artística, 1885. [Reproducido en Estudios Turísticos, 83: 109-111, 1984, donde se ha consultado.]
Giral, F., 1994. Ciencia española en el exilio (1939-1989). Anthropos, Barcelona, 395 pp.
Glacken, C. J., 1967. Traces on the Rhodian Shore. University of California Press, Berkeley, 763 pp.
Glick, T. F., 1972. Spain. En: T.F Glick (Editor), The Comparative Reception of Darwinism, University of Texas Press, pp. 307-345.
Glick, T. F., 1982. Darwin en España. Península, Barcelona, 123 pp.
Glick, T. F., 1986. Einstein y los españoles. Ciencia y sociedad en la España de entreguerras. Alianza, Madrid.
Gogorza, J., 1886. Una idea respecto al estudio práctico de las faunas terrestres. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 10: 282-283.
Gogorza, J., 1887. Crisídidos de los alrededores de Madrid. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 16: 17-88.
Gogorza y González, J., 1891. Influencia del agua dulce en los animales marinos. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 20: 221-271.
Gómez Mendoza, J., 1992a. Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936). Icona, Madrid, 260 pp.
Gómez Mendoza, J., 1992b. Los orígenes de la política de protección de

la naturaleza en España: la iniciativa forestal en la declaración y en la gestión de los parques. En: V. Cabero Diéguez, J. M. Llorente Pinto, J. I. Plaza Gutiérrez y C. Pol Méndez (Editores), El medio rural español. Cultura, paisaje y naturaleza. Universidad de Salamanca.

Gómez Mendoza, J., 1995. Máximo Laguna y la botánica forestal española. En: J. Gómez Mendoza, A. López Ontiveros, E. Martínez de Pisón, N. Ortega Cantero y F. Quirós Linares, Geógrafos y naturalistas en la España contemporánea. Estudios de historia de la ciencia natural y geográfica. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 35-79.

Gómez Mendoza, J. y Ortega Cantero, N., 1988. Geografía y regeneracionismo en España (1875-1936). Sistema, 77: 77-89.

Gomis Blanco, A., 1988. Presentación. En: M. Cazurro, Ignacio Bolívar y las ciencias naturales en España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. VII-XV.

Gomis Blanco, A., 1992. Farmaceúticos naturalistas: su aportación al conocimiento de la flora, fauna y gea españolas entre 1871 y 1900. Llull, 15: 331-351.

González Albo, J. Véase también J. G. Albo.

González-Albo y Campillo, J., 1934a. [Informe, Montpellier, 11 de noviembre de 1934.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 70-655. Residencia de Estudiantes, Madrid.

González Albo y Campillo, J., 1934b. [Instancia dirigida al "Excmo. Sr. Presidente de la Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas", Madrid, 2 de febrero de 1934.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 70-655. Residencia de Estudiantes, Madrid.

González-Albo y Campillo, J., 1934c. [Instancia dirigida al "Ilm. Presidente de la Junta Ampliacion de Estudios", Madrid, 28 de octubre de 1934.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 70-655. Residencia de Estudiantes, Madrid.

González-Albo, J., 1934d. Introducción al estudio de la sociología vegetal según el método de Braun-Blanquet. Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 9: 81-100.

González Albo, J., 1935a. Excursión de la Sigma a Cataluña. Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 10: 140-143.

González Albo, J., 1935b. La Estación internacional de Geobotánica mediterránea y alpina de Montpellier. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 109.

González Albo, J., 1935c. Un problema económico-forestal de la

Garriga del Languedoc. Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 10: 143-144.
González-Albo y Campillo, J., 1936. [Instancia dirigida al "Excmo. Sr. Presidente de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas", Madrid, 5 de febrero de 1936.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 70-655. Residencia de Estudiantes, Madrid.
González Albo, J., 1941. Datos sobre la Flora y Fitosociología de la provincia de Madrid. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 38: 9-18. [Tomo correspondiente a 1940 publicado en 1941.]
González Bernáldez, F., 1980. El medio ambiente y las ciencias de la naturaleza. En: Necesidades científico-técnicas del medio ambiente. CIFCA, Madrid, pp. 49-69.
González Bernáldez, F., 1981. Ecología y paisaje. H. Blume, Madrid, 255 pp.
González Bernáldez, F., 1984a. La conciencia ecológica de la sociedad española. Tiempo de Paz, primavera 1984: 86-94.
González Bernáldez, F., [1984]b. Sentimiento y conservación de la naturaleza en España. Información Ambiental, 3: 15-17.
González Bernáldez, F., 1987a. Cambios en la imagen sociocultural de la naturaleza. En: El futuro de la gestión de los recursos naturales renovables en España. Seminario celebrado en Blanes. Febrero 1987. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 13-22.
González Bernáldez, F., 1987b. Las zonas encharcables españolas: El marco conceptual. En: Seminario sobre bases científicas para la protección de los humedales en España. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 9-30.
González Bernáldez, F., 1991. La investigación en las Ciencias Naturales. Política Científica, 27: 59-60.
González Bernáldez, F., 1992a. Ecological aspects of wetland/groundwater relationships in Spain. En: C. Montes y C. Duarte (Editors), Limnology in Spain. Limnetica, 8: 11-26.
González Bernáldez, F., 1992b. Los paisajes del agua. Terminología popular de los humedales. J. M. Reyero, Madrid, 257 pp.
González Bueno, A. Véase también A. G. Bueno.
González Bueno, A., 1982. La Sociedad Linneana Matritense. En: G. Folch y F. J. Puerto (Editores), Medicamento, Historia y Sociedad. Universidad Complutense, Madrid, pp. 511-538.
González Bueno, A., 1987. Nuevos datos sobre una agrupación botánica: la Sociedad Linneana Matritense (1878-1892). Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Farmacia, 151-152: 347-358.

González Bueno, A. y Gallardo, T., 1989. Los estudios botánicos en la Junta para Ampliación de Estudios. En: J. M. Sánchez Ron (Coordinador), 1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después. Simposio Internacional. Madrid, 15-17 de diciembre de 1987. Volumen II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 465-484.

González de Linares, A., 1878. La célula vegetal: contradicción que envuelve su concepto en la botánica contemporánea. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 7: 475-483.

González de Linares, A., 1904-1905. La vida de los astros. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 28: 349-351, 382-384, 29: 32-33, 55, 87-97, 117, 155-159.

González Fragoso, R., 1921. D. Blas Lázaro e Ibiza (1858-1921). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 128-134.

G[onzále]z Fragoso, R., 1925. [Reseña de] Villar (E. H. del).- Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 25: 415.

González Fragoso, R., 1927. Estudio sistemático de los Hifales de la flora española. Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Serie Segunda, 6. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.

González Guerrero, P., 1926. Datos ficológicos de la Sierra de Cameros. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 26: 489-491.

González Guerrero, P., 1930. [Reseña de] Bachman (H.).-Plankton proben aus Spanien gessamelt von Prof. Dr. Halbfass. Berichte der Deutschen Botanischen Gessellschaft, Band 21, pág. 183. Berlin, 1913. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 30: 108.

Graells, M. P., 1846. Catálogo de los Moluscos Terrestres y de agua dulce observados en España. Imprenta de Hilario Martínez, Madrid, 7 + 25 pp.

Graells, M. P., 1864. Manual práctico de Piscicultura. E. Aguado, Madrid, 11 + 264 pp.

Graells, M. P., 1867. Manual de Aqüicultura. Madrid.

Graells, M. P., 1870. Exploración científica de las costas del departamento marítimo del Ferrol, verificada de orden del Almirantazgo en el verano de 1869. Fortanet, Madrid.

Groome, H. J., 1990. Historia de la política forestal en el estado español. Agencia de Medio Ambiente, Madrid, 336 pp.

Guinea, E., 1931. El Pinar de la Acebeda. II. La vegetación. En: E. Hernández-Pacheco (Director), Sierra de Guadarrama. Guías de los

Sitios Naturales de Interés Nacional, 1. Junta de Parques Nacionales, Madrid, pp. 67-77.
Haas, F., 1917. Consideraciones sobre los medios y fines de la investigación zoogeográfica. Musei Barcinonensis Scientiarum Naturalium Opera [Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona], Series Zoologica, [1] (6). Junta de Ciencies Naturals de Barcelona, 58 pp.
Haas, F., 1918. Las náyades de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología española, [5]. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 3 (10), 55 pp.
Haas, F., 1922. Vier Wochen an der Albufera de Valencia. Tagebuchblätter eines Zoologen. Naturwissenschaftlicher Beobachter, 63: 50-63.
Haas, F., 1924. Los Moluscos de agua dulce de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 16. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 12 (46), 13 pp.
Haas, F., 1929. Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña. Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, 13. Junta de Ciencias Naturales de Barcelona, Barcelona, 491 pp.
Halbfass, W., 1913. Der Castañedasee, der grösste Süsswassersee Spaniens, und seine Umgebung. Petermanns Mitteilungen 59: 306-312.
Hernández-Pacheco, E., 1911. El profesor D. Salvador Calderón y Arana y su labor científica. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 405-445.
Hernández-Pacheco, E., 1912. Ensayo de síntesis geológica del norte de la península Ibérica. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 3. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 136 pp.
Hernández-Pacheco, [E.], 1914. [Nota sobre "observaciones geológicas en Asturias".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 407-408.
Hernández-Pacheco, [E.], 1916. [Reseña de] Archivo Geográfico de la Península Ibérica, publicado por Emilio H. del Villar, 1916, Barcelona. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 441-444.
[Hernández-Pacheco, E.], 1917. [Nota sobre el "reciente decreto de creación de parques nacionales".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 149-150.
Hernández-Pacheco, E., 1920. Comunicación respecto a los Parques nacionales y a los Monumentos naturales de España. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 267-282.
Hernández-Pacheco, E., 1922. Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 76 pp.

Hernández-Pacheco, E., 1923. Protección a la Naturaleza. Labor del Congreso Internacional celebrado en París en mayo y junio de 1923, y comunicación presentada por el Delegado de la Junta central de Parques Nacionales D. Eduardo Hernández-Pacheco. Comisaría de Parques Nacionales, Madrid, 23 pp.

Hernández Pacheco, E., 1927. El geólogo D. José Macpherson y su influjo en la ciencia española. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 51: 252-256, 280-284.

Hernández-Pacheco, E., 1930. Reorganización de la Junta de Parques Nacionales, y designación de "Sitios y Monumentos Naturales de interés Nacional". Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 30: 78-80.

Hernández-Pacheco, E. (Director), 1931. Sierra de Guadarrama. Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional, 1. Junta de Parques Nacionales, Madrid, 109 pp.

Hernández-Pacheco, E., 1933. La Comisaría de Parques Nacionales y la protección de la naturaleza en España. Guías de los Sitios Naturales de Interés Nacional, 3. Comisaría de Parques Nacionales, Madrid, 57 pp.

Hernández-Pacheco, E., 1934a. El paisaje en general y las características del paisaje hispano. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 64 pp. [Reproducido en Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 59: 11-17, 39-44, 67-70, 89-94, 112-117, 124-127, 1935.]

Hernández Pacheco, E., 1934b. Síntesis fisiográfica y geológica de España. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 38. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 584 pp.

Hernández-Pacheco, E., 1955-1956. Fisiografía del Solar Hispano. Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, Serie de Ciencias Naturales, 16. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid, Madrid, 2 volúmenes, 665 y 795 pp.

Huguet del Villar, E. Véase también E. H. del Villar.

Huguet del Villar, [E.], 1924. [Rectificación de una errata.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24: 49.

Huguet del Villar, E., 1929. Geobotánica. Labor, Barcelona, 339 pp.

Huguet del Villar, E., 1983. El estado actual de la edafología. Un trabajo inédito de Huguet del Villar. Geo-Crítica, 45. Universitat de Barcelona, Barcelona, 43 pp. [Edición póstuma de un trabajo redactado hacia 1950.]

Iglesias, L., 1929. El Parque Regional gallego. Conferencias y Reseñas Científicas de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 4: 49-52.

Institución Libre de Enseñanza, 1886. La nueva Sociedad para el estudio del Guadarrama. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 10: 367-368.

Institución Libre de Enseñanza, 1886-1887. Excursión durante las vacaciones del verano de 1883. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 10: 384, 11: 31-32, 95-96, 111-112, 127-128, 143-144, 159-160.

Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 1958. [Escrito dirigido a "Sra. Dª. Carmen Morote, Vda. de Pardo" y firmado por "El Director". Madrid, 23 de septiembre de 1958.] Archivo personal de María Luisa Pardo, Madrid.

Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza del Cardenal Cisneros, 1936. [Instancia dirigida al "Excmo. Sr. Presidente de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas" y firmada por "El Director", Madrid, 2 de julio de 1936.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 10-494. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Izco, J., 1981. Aportación de la botánica a las ciencias de la vegetación. En: Optima. Actas del Tercer Congreso. Madrid, 8-13-IX-1980. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 37 (2): 373-391.

Jahn, I.; Löther, R. y Senglaub, K., 1985. Geschichte der Biologie. VEB Gustav Fischer, Jena. [Se ha utilizado la edición en castellano. Historia de la biología. Labor, Barcelona, 1990, 780 pp. Traducción de J. L. Gil Aristu.]

Jiménez Aguilar, [J.], 1914. [Nota sobre "La ciudad encantada".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 286.

Jiménez de la Espada, M., 1872a. Sobre la Reproducción de Rhinoderma Darwini. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: 139-151.

Jiménez de la Espada, M., 1872b. Un autógrafo del abate Spallanzani. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: 163-181.

Jiménez de la Espada, M., 1875. Urotropis platensis. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 4: 69-73.

Jiménez-Landi Martínez, A., 1973. La Institución Libre de Enseñanza y su ambiente. Los orígenes. Taurus, Madrid, 863 pp.

Jiménez Landi, A., 1984. Las excursiones de la Institución. Estudios Turísticos, 83: 101-108.

Josa Llorca, J., 1992. La Historia Natural en la España del siglo XIX: Botánica y Zoología. En: J. M. López Piñero (Editor), La ciencia en la España del siglo XIX. Ayer, 7. Marcial Pons, Madrid, pp. 109-152.

Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 1922. Memoria correspondiente a los años 1920 y 1921. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid.

Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 1924. Memoria correspondiente a los cursos 1922-23 y 1923-24. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid.

Kingsland, S.E., 1985. Modelling Nature. The University of Chicago Press, Chicago, 267 pp.

Kuhn, T. S., 1962. The Structure of Scientific Revolutions. University of Chicago Press, Chicago. [Se ha utilizado la edición en castellano, que corresponde a la segunda edición, de 1970. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, México, 1971, 320 pp. Traducción de A. Contín.]

Laboratorio de Hidrobiología, 1919. Laboratorio de Hidrobiología. Valencia. Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 162-266. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Laguna, M., 1864. Memoria de reconocimiento de la Sierra de Guadarrama bajo el punto de vista de la repoblación de sus montes. Madrid.

Laguna, M., 1900. Discurso del Excmo. Sr. D. Máximo Laguna. En: B. Lázaro é Ibiza, Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la vida. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción pública del Sr. D. Blas Lázaro é Ibiza el día 9 de Diciembre de 1900. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, pp. 77-96.

Laguna, M. y Ávila, P., 1883-1890. Flora forestal española. Imprenta del Colegio Nacional de Sordo-Mudos y de Ciegos, Madrid, 2 volúmenes, 372 y 459 pp.

Laín Entralgo, P., 1975. Conferencia del profesor D. Pedro Laín Entralgo. En: Real Sociedad Española de Historia Natural. Volumen Extraordinario del Primer Centenario (1871-1971). Tomo 1. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. LIII-LXI.

Laporta, F. J., Ruiz Miguel, A., Zapatero, V. y Solana, J., 1987. Los orígenes culturales de la Junta para Ampliación de Estudios. Arbor, 493: 17-87, 499: 9-137.

Laza Palacios, M., 1936a. Algunas observaciones geobotánicas en la Serranía de Ronda. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 39-46.

Laza Palacios, M., 1936b. Notas geobotánicas de la provincia de Málaga. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 177-180.

Laza, M., 1946. Estudios sobre la flora y la vegetación de las Sierras de Tejeda y Almijara. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 6: 217-230.

Laza, M., 1956. Vegetación rupícola y formaciones frutescentes en altura de la provincia de Málaga. Anales de la Real Academia de Farmacia, 22: 255-262.

Lázaro é Ibiza, B., 1882. Nota [necrológica de Tomás Andrés y Tubilla]. En: T. Andrés y Tubilla, Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881 y memoria leida en la sesion inaugural de 1882 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, pp. 16-17.

Lázaro é Ibiza, B., 1893. Contribuciones a la flora de la Península Ibérica. Notas críticas acerca de la flora española (primera serie). Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 22: 19-46.

Lázaro é Ibiza, B., 1895. Regiones botánicas de la Península ibérica. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 24: 161-207.

Lázaro é Ibiza, B., 1900. Armas defensivas empleadas por los vegetales en la lucha por la vida. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción pública del Sr. D. Blas Lázaro é Ibiza el día 9 de Diciembre de 1900. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 96 pp.

Lázaro e Ibiza, L., 1913. Discurso inaugural de la Sección 4ª. Ciencias Naturales. Concepto de las formaciones vegetales y de su continua variabilidad. En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Cuarto Congreso celebrado en la ciudad de Madrid del 15 al 20 de junio de 1913. Tomo I. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 51-76.

Lázaro e Ibiza, L., 1920-1921. Botánica descriptiva. Compendio de la flora española. Imprenta Clásica Española, Madrid, tercera edición corregida y aumentada, 3 volúmenes, 576, 496 y 510 pp.

Lazaroa, 1981. Prof. Salvador Rivas Goday. Lazaroa, 3: 5-23.

Lindeman, R. L., 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. Ecology, 23: 399-418.

Litvak, L., 1991. El tiempo de los trenes. Serbal, Barcelona, 240 pp.

López Piñero, J. M., 1982. La ciencia en la historia hispánica. Salvat, Barcelona, 64 pp.

López Piñero, J. M., 1983. Hace... cien años Odón de Buen y del Cos publicó sus Apuntes geográfico-botánicos sobre la zona central de la Península Ibérica. Investigación y Ciencia, 83: 4-6.

López Piñero, J. M., 1992. Introducción. En: J.M. López Piñero (Editor), La ciencia en la España del siglo XIX. Ayer, 7. Marcial Pons, Madrid, pp. 11-18.

López Piñero, J. M. y Navarro Brotóns, V., 1995. Història de la ciència al País Valencià. Alfons el Magnànim, València, 662 pp.

López Ramón, F., 1980. La conservación de la naturaleza: los espacios naturales protegidos. Studia Albornotiana, 44. Real Colegio de España, Bolonia, 436 pp.

Lozano, L., 1928. La Sección científica de la reciente Feria de Industrias

del Mar de San Sebastián. Conferencias y Reseñas Científicas de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 3: 145-149.
Lozano Rey, L., 1931. Los vertebrados terrestres. Labor, Barcelona, 200 pp.
Lozano Rey, L., 1935. Los peces fluviales de España. Memorias de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Serie de Ciencias Naturales, 5. Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.
Lyon, J. y Sloan, P. R. (Editors), 1981. From Natural History to the History of Nature. University of Notre Dame Press, Notre Dame.
Machado, A., 1915. A don Francisco Giner de los Ríos. España, 1 (5): 7.
Macho Velado, J., 1878. Moluscos de agua dulce de Galicia, con observaciones sobre las especies y las localidades. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 7: 235-248.
Macho Velado, J., 1893. Recuerdos de la Fauna de Galicia. Insectos lepidópteros observados en dicha comarca. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 22: 221-243.
Macpherson, J., 1901. Ensayo de la historia evolutiva de la Península Ibérica. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 30: 123-165.
Madariaga de la Campa, B., 1972. Augusto González de Linares y el estudio del mar. Institución Cultural de Cantabria, Santander.
Madariaga de la Campa, B., 1988. Augusto González de Linares y el grupo institucionista de Santander. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 6: 83-103.
Madrid Moreno, J., 1905. Contribución á la flora bacteriana de las aguas potables de la Villa de Madrid. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 3: 77-164.
Madrid Moreno, J., 1907. Análisis micrográfico de los sedimentos del depósito del Canal del Lozoya. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 7: 393-395.
Madrid Moreno, J., 1911a. Datos para el estudio del plankton del río Lozoya. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 173-176.
Madrid Moreno, J., 1911b. El plankton del estanque grande del Retiro. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 11: 277-288.
Madrid Moreno, J., 1931. Diario de una excursión realizada en el año 1883 a la Sierra de Guadarrama, Santander, Asturias y León. Peñalara, 212: 218-223, 213: 241-243, 214: 263-265.
Mallada y Pueyo, L., 1897. Progresos de la Geología en España durante el siglo XIX. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias

Exactas, Físicas y Naturales en la recepción pública del Sr. D. Lucas Mallada y Pueyo el día 29 de junio de 1897. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 89 pp.
Maluquer, J., 1915. Amfineures de Catalunya. Treballs de la Institució Catalana d'Historia Natural, 1: 187-280.
Maluquer y Nicolau, S., 1902. Noticia necrológica de D. Miquel Cuní y Martorell. Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural, 2: 61-64.
Margalef, R., 1947. La vida en alta mar. Seix Barral, Barcelona, 77 pp.
Margalef, R., 1953. Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 248 pp.
Margalef, R., 1955. Los organismos indicadores en la Limnología. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 300 pp.
Margalef, R., 1968. Perspectives on ecological theory. The University of Chicago Press. [Se ha utilizado la edición en castellano. Perspectivas de la teoría ecológica. Blume, Barcelona, 1978, 110 pp. Traducción de M. R. Miracle Solé.]
Margalef, R., 1974. Ecología. Omega, Barcelona, 951 pp.
Margalef i Lopez, R., 1981. Meditació sobre la recerca a la Universitat. En: A. M. Badia i Margarit, J. Corbella i Corbella y R. Margalef i Lopez, Sobre les formes de l'activitat universitaria. Universitat de Barcelona, Barcelona, pp. 39-63.
Margalef, R., 1983. Limnología. Omega, Barcelona, 1010 pp.
Margalef i López, R., 1985. La limnologia a Catalunya. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Cataluña, 46: 203-224.
Martí Henneberg, J., 1983. E. Huguet del Villar (1871-1951) en la ciencia española contemporánea. Llull, 5: 77-86.
Martí Henneberg, J., 1984a. Emilio Huguet del Villar (1871-1951). Cincuenta años de lucha por la ciencia. Universitat de Barcelona, Barcelona, 240 pp.
Martí Henneberg, J., 1984b. Huguet del Villar y el primer mapa de suelos de la Península Luso-Ibérica. Mundo Científico, 33: 136-142.
Martí Henneberg, J., 1985. La personalitat científica d'Emili Huguet del Villar. Butlletí de l'Institució Catalana d'Història Natural, 50: 39-45.
Martí-Henneberg, 1986. La pasión por la montaña. Literatura, pedagogía y ciencia en el excursionismo del siglo XIX. Geo-Crítica, 66. Universitat de Barcelona, Barcelona, 45 pp.
Martí Henneberg, J., 1994. L'excursionisme científic. Alta Fulla, Barcelona, 168 pp.
Martín Bolaños, M., 1934. Manuel Martín Bolaños. Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 93-198. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Martínez de la Escalera, M., 1900. Examen del grupo Bathysciae de España. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 28: 363-412.

Martínez de Pisón, E., 1992. Consideraciones sobre la aportación geográfica a la geomorfología española. En: Real Sociedad Geográfica y Asociación de Geógrafos Españoles, La Geografía en España (1970-1990). Estudio Gráfico Madrid, Madrid, pp. 93-103.

Martínez de Pisón, E., 1995. La primera Geomorfología española. En J. Gómez Mendoza, A. López Ontiveros, E. Martínez de Pisón, N. Ortega Cantero y F. Quirós Linares, Geógrafos y naturalistas en la España contemporánea. Estudios de historia de la ciencia natural y geográfica. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 81-106.

Martínez Martínez, M., 1934. Miguel Martínez Martínez. Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 95-345. Residencia de Estudiantes, Madrid.

Martínez y Sáez, F. P., 1894. Noticia necrológica del Sr. D. Laureano Pérez Arcas. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 23, Actas: 278-296.

Martínez y Saéz, F. P., 1898. Nota biográfica de D. Marcos Jiménez de la Espada. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 27: 207-228.

Masferrer y Arquimbau, R., 1877. Recuerdos botánicos de Vich, o sea, apuntes para el estudio de la flora de la comarca de la comarca de Cataluña llamada Plana de Vich. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 6: 211-248, 359-398.

Masferrer y Arquimbau, R., 1879. Sucinta noticia de una excursión al Pico del Teide. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 8: 27-38.

Masferrer y Arquimbau, R., 1880-1881. Recuerdos botánicos de Tenerife, o sea, datos para el estudio de la flora canaria. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 9: 309-369, 10: 139-230.

Masferrer y Arquimbau, [R.], 1881. [Nota necrológica de Sabino Berthelot]. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 10, Actas: 3-5.

Mata Olmo, R., 1992. Los orígenes de la política de espacios naturales protegidos en España: la relación de "Sitios Notables" de los distritos forestales (1917). En: V. Cabero Diéguez, J. M. Llorente Pinto, J. I. Plaza Gutiérrez y C. Pol Méndez (Editores), El medio rural español. Cultura, paisaje y naturaleza. II. Universidad de Salamanca, Salamanca, pp. 1067-1077.

Maynar, J., 1923. Contribución al estudio de la acción larvicida de las caráceas. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 389-392.

McIntosh, R. P., 1985. The background of ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 383 pp.
Melchior, H. y Cuatrecasas, J., 1935. La Viola cazorlensis, su distribución, sistemática y biología. Cavanillesia, 7: 133-148.
Miller, R. R., 1968. For Science and National Glory. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma. [Se ha utilizado la edición en castellano. Por la ciencia y la gloria nacional. Serbal, Barcelona, 1983, 256 pp. Traducción de A. M. Regueiro.]
Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, 1929. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, Madrid, 57 pp.
Miranda, F., 1929. Nota sobre el Porphyretum de verano en los alrededores de Gijón. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 29: 89-91.
Miranda, F., 1931. Sobre las algas y cianofíceas del Cantábrico especialmente de Gijón. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Botánica, 25. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 106 pp.
Miranda González, F., 1932. [Instancia dirigida al "Ilmo. Sr. Presidente de la Junta para Ampliación de estudios e investigaciones científicas". Lugo, 31 de octubre de 1932.] Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 100-612. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Miranda, F., 1934. Materiales para una flora marina de las rías bajas gallegas. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 34: 165-180.
Miranda, F., 1936. Nuevas localidades de algas de las costas septentrionales y occidentales de España y otras contribuciones ficológicas. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 367-381.
Mollá Ruiz-Gómez, M., 1992. El conocimiento naturalista de la sierra de Guadarrama. Ciencia, educación y recreo. En: J. Gómez Mendoza y N. Ortega Cantero (Directores), Naturalismo y geografía en España. Fundación Banco Exterior, Madrid, pp. 275-345.
Morales Agacino, E., 1934. La distribución geográfica del Elyomis lusitanicus (Reuv.). Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 34: 389-392.
Morales Agacino, E., 1937. Algunas consideraciones sobre la zoogeografía de los mamíferos ibéricos. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 37: 21-28.
Morales Moya, A., 1984. El viaje en la pedagogía de la Institución Libre de Enseñanza. Estudios Turísticos, 38: 85-99.
Moreno, A. y Sánchez Ron, J. M., [1987]. La Junta para Ampliación de

Estudios e Investigaciones Científicas: la vida breve de una fundación ahora octogenaria. Mundo Científico, 65: 18-33.
Moróder, [E.], 1919. [Nota sobre "un Hidrofílido nuevo".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19: 338.
Moróder, E., 1923. Coleópteros del lago de la Albufera de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 70-73.
Moróder, E., 1924a. Coleópteros acuáticos de la región valenciana. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 21. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 12 (51), 12 pp.
Moróder Sala, E., 1924b. Los Coleópteros del Lago y Dehesa de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 14. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 11 (44), 22 pp.
Muñoz Goyanes, G., 1962. Parques Nacionales españoles. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial, Madrid, 189 pp.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1919. Administración 1919. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1920. Administración 1920. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1922. Administración 1922. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1923. Administración 1923. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1925. Administración 1925. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1928. Administración, 1928. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1931. Administración, 1931. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1932. Administración 1932. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1933. Administración 1933. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.
Nicolson, M., 1987. Alexander von Humboldt, Humboldtian science and the origins of the study of vegetation. History of Science, 25: 167-194.
Nicolson, M., 1989. National styles, divergent classifications: A comparative case study from the history of French and American plant ecology. Knowledge and Society, 8: 139-186.
Núñez Ruiz, D., 1975. La mentalidad positiva en España: desarrollo y crisis. Tucar, Madrid, 278 pp.
Núñez, D., 1977. El darwinismo en España. Castalia, Madrid, 464 pp.
Obermaier, H., 1914. Estudio de los glaciares de los Picos de Europa.

Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 9. Junta para Ampliación de Estudios é Investigaciones Científicas, Madrid, 43 pp.

Obermaier, H., 1916. Contribución al estudio del Glaciarismo cuaternario de la Sierra de Gredos. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, 14. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Madrid, 55 pp. [Obra de H. Obermaier "en colaboración con Juan Carandell".]

Obermaier, H. y Carandell, J., 1915. Datos para la climatología cuaternaria en España. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 402-411.

Obermaier, H. y Carandell, J., 1917. Nuevos datos acerca de la extensión del glaciarismo cuaternario en la Cordillera Central. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 252-260.

Ortega Cantero, N., 1988. La experiencia viajera en la Institución Libre de Enseñanza. En: J. Gómez Mendoza y N. Ortega Cantero ([Directores]), Viajeros y paisajes. Alianza, Madrid, pp. 67-88.

Ortega Cantero, N., 1992. La concepción de la geografía en la Institución Libre de Enseñanza y en la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. En: J. Gómez Mendoza y N. Ortega Cantero (Directores), Naturalismó y geografía en España. Fundación Banco Exterior, Madrid, pp. 19-77.

Osorio Tafall, B. F., 1935. La auxoesporulación en Bacteriastrum hyalinum Lauder (Bacillariophyta Hemicyclicae). Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 35: 111-124.

Osorio Tafall, B. F., 1936. Observaciones sobre Diatomeas planctónicas del mar de Galicia. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 36: 61-90.

Otero Urtaza, E. M., 1994. Manuel Bartolomé Cossío. Trayectoria vital de un educador. Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Amigos de la Residencia de Estudiantes, Madrid, 420 pp.

Overbeck, J., 1989. Plön - History of limnology, foundation of SIL and development of a limnological institute. En: W. Lampert y K. O. Rothhaupt (Editors), Limnology in the Federal Republic of Germany. International Association for Theoretical and Applied Limnology, Plön, República Federal de Alemania, pp. 61-65.

Paluzie i Mir, L., 1990. Los espacios naturales protegibles. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 231 pp.

Pan, I. del, 1921. Sobre un dato biogeográfico observado en los alrededores de la capital riojana. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 135-138.

Pardo, L., 1915. El Laboratorio de Hidrobiología de Valencia. Vida, 3, 3

de Diciembre de 1915. [Reproducido en Pardo (1924e), donde se ha consultado.]
Pardo, [L.], 1917. [Nota sobre "una excursión hidrobiológica a la Fuente de San Luis (Ruzafa)".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 116-117.
Pardo, [L.], 1918a. [Nota sobre "Hoplosthethus mediterraneus Cuv. et Val.".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 18: 198.
Pardo, [L.], 1918b. [Nota sobre "Temnodon saltator".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 18: 469.
Pardo, L., 1919a. Avance de un catálogo de nombres vulgares de la fauna valenciana. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 3 (14), 31 pp.
Pardo García, L., 1919b. El Museo de Historia Natural del Instituto General y Técnico de Valencia. La sección escolar. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 4 (18), 31 pp.
Pardo, [L.], 1919c. [Nota sobre una excursión a Onteniente.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19: 258.
Pardo, L., 1920a. Algunas especies del plankton de las aguas dulces de Gandía (Valencia). Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 125-129.
Pardo, L., 1920b. Contribución a la parasitología de la anguila en Valencia. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 20: 115-116.
Pardo, L., 1920c. Las colecciones de Animales inferiores, Moluscos y Artrópodos del Museo de Historia Natural del Instituto de Valencia. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 7 (27), 120 pp.
Pardo, [L.], 1920d. [Nota sobre la sardina en Valencia.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 175.
Pardo, [L.], 1920e. [Nota sobre Naucrates ductos, L..] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 353.
Pardo, [L.], 1920f. [Nota sobre parásitos de la anguila.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 140.
Pardo García, L., 1921a. Las colecciones de peces del Instituto General y Técnico de Valencia. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 8 (35), 127 pp.
Pardo García, L., 1921b. Nota preliminar sobre el plankton de Onteniente (Valencia). En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Oporto celebrado juntamente con el primer congreso de la Asociación Portuguesa para el Progreso de las Ciencias. [1921] Tomo VI. Sección 4ª. Ciencias Naturales. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 215-220.
Pardo, L., 1921c. Nota preliminar sobre las algas planktónicas de las

aguas dulces de Valencia. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 20: 70-93.
Pardo, L., 1921d. Una anomalía en la cola de la anguila. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 265-267.
Pardo, [L.], 1922a. [Nota sobre el primer decenio del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia]. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 22: 342.
Pardo, L., 1922b. Sobre una cabeza anormal de anguila. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 22: 89-90.
Pardo, L., 1923a. Algunos datos para el estudio económico y estadístico de la Albufera de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 13. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 10 (40), 144 pp.
Pardo, L., 1923b. La pesca en el "Estany" de Cullera (Valencia). Ibérica, 484: 12-15.
Pardo, L., 1923c. Observaciones acerca de la acción de la Chara sobre las larvas de los mosquitos. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 154-157.
Pardo, L., 1923d. Recherches sur la Faune et la Flore de l'Estany de Cullera dans la province de Valencia (Espagne). Annales de Biologie Lacustre, 12: 93-101.
Pardo, L., 1924a. Adiciones al heloplankton valentino. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 24: 324-325.
Pardo, L., 1924b. La Comunidad de Pescadores del Palmar y su influencia en la legislación de los siglos XIII a XVII. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 15. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 11 (45), 79 pp.
Pardo, L., 1924c. La Comunidad de Pescadores del Palmar; su influencia en la legislación de los siglos XVIII y XIX y funcionamiento actual. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 19. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 12 (49), 95 pp.
Pardo, L., 1924d. Las Lagunas de Almenara (Castellón). Ibérica, 546: 202-205.
Pardo, L., 1924e. Lecturas de Hidrobiología. Imp. de A. López y Ca., Valencia, 10 + 204 pp.
Pardo, L., 1924f. Notes sur le potamoplankton de Valence (Espagne). Annales de Biologie Lacustre, 13: 93-97.
Pardo García, L., 1924g. Variación mensual del plankton en aguas de Valencia. En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Noveno Congreso celebrado en la ciudad de Salamanca del 24 al 29 de junio de 1923. Tomo VI. Sección 4ª. Ciencias Naturales. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 17-28.

Pardo, L., 1925a. [Reseña de] Arévalo Carretero (C.).- Los métodos de investigación planktónica. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 25: 168.

Pardo García, L., 1925b. Datos para el estudio del plankton de Reinosa (Santander). En: Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Décimo Congreso celebrado en la ciudad de Coimbra. Tomo VI. Sección 4ª. Ciencias Naturales. Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Madrid, pp. 57-68.

Pardo, L., 1925c. El Lago Enol. Ibérica, 566: 120-124.

Pardo, L., 1925d. Los Rotíferos españoles. Annales de Biologie Lacustre, 14: 351-362.

Pardo, L., 1925e. Rotíferos de la Malvarrosa (Valencia). Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 26. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 13 (57), 17 pp.

Pardo, L., 1926a. Algunas especies del plankton de Noriega (Asturias). Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 8: 89-92.

[Pardo, L.], [1926b]. Datos técnicos suministrados a D Celso Arévalo. [Notas, itinerarios y presupuestos para una excursión.] Archivo personal de María Luisa Pardo, Madrid, 10 pp.

Pardo, L., 1927a. La Pesca fluvial y la Economía. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 30. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, 15 (65), 26 pp.

Pardo, [L.], 1927b. ["nota necrológica de D. Santiago Simón".] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 27: 370-371.

[Pardo, L.], [1927-1957]. [Currículo de "Don Luis Pardo García" manuscrito sobre un impreso de "Hoja de servicios" de "Profesorado numerario y auxiliar de los establecimientos públicos de enseñanza" del "Instituto General y Técnico de Valencia".] Archivo personal de María Luisa Pardo, Madrid, 16 pp.

Pardo, L., 1928. La antigua contabilidad de la Comunidad de Pescadores del Palmar (Albufera de Valencia). Memorias de la Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria, 7.

Pardo, L., 1930-1931. Bibliografía hidrobiológica española. Boletín de Pesca y Caza, 2 (10-11-12), 3 (1-2-3-4).

Pardo, L., 1932. Lagos de España. Imprenta Hijo de F. Vives Mora, Valencia, 103 pp.

Pardo, L., 1932-1933. Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española. Boletín de Pesca y Caza, 4 (8-9-10-11-12), 5 (1-2-3-4-5).

Pardo, L., 1933. Cuestiones de Piscicultura General y Española. Imprenta Hijo de F. Vives Mora, Valencia, 141 pp.

Pardo, L., 1934. Cuestiones de Pesca Fluvial. Imprenta Hijo de F. Vives Mora, Valencia, 106 pp.

Pardo, L., 1935a. Consideraciones preliminares acerca del plankton del río Manzanares. Boletín de Pesca y Caza, 7 (2).
Pardo, L., 1935b. Cuestiones de Pesca y Caza Acuática. Imprenta Hijo de F. Vives Mora, Valencia, 138 pp.
Pardo, L., 1935c. Observaciones mensuales en 1933 del plankton del río Manzanares. Boletín de Pesca y Caza, 7 (7), 7 (8).
Pardo, L., 1941. El cangrejo. Astacicultura elemental. Ministerio de Agricultura, Madrid, 176 pp.
Pardo, L., 1942a. El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces. Ministerio de Agricultura, Madrid, 262 pp.
Pardo, L., 1942b. La Albufera de Valencia. Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 268 pp.
Pardo, L., 1943. Los caracoles. Helicicultura elemental. Ministerio de Agricultura, Madrid, 177 pp.
Pardo, L., 1944. El acuario y sus pobladores. Ministerio de Agricultura, Madrid, 290 pp.
Pardo, L., 1945a. Diccionario de Ictiología, Piscicultura y Pesca fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 340 pp.
Pardo, L., 1945b. Introducción a la Limnología española. Ministerio de Agricultura, Madrid, 236 pp.
Pardo García, L., 1945c. Nota necrológica. D. Celso Arévalo Carretero. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 43: 187-198.
Pardo, L., 1945d. Para la historia de la Hidrobiología española. Las investigaciones del profesor Gandolfi sobre la anguila. Montes, 1 (4): 227-231.
Pardo, L., 1945e. Para la historia de la Hidrobiología española (II). Los estudios malacológicos del Dr. Haas. Montes, 1 (5): 402-407.
Pardo, L., [1947]. Las cofradías de pescadores. [Manuscrito de libro inédito.] Archivo personal de María Luisa Pardo, Madrid, 114 pp.
Pardo, L., [hacia 1947]. Iniciación al estudio del plankton en España. [Manuscrito de libro inédito.] Archivo personal de María Luisa Pardo, Madrid, 162 pp.
Pardo, L., 1948. Catálogo de los lagos de España. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 522 pp.
Pardo, L., 1949. Breve noticia histórica de la Sección de Biología de las Aguas continentales. En: Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo extraordinario publicado con motivo del LXXV aniversario de su fundación, 1946. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 201-212.
Pardo, L., 1950. Apuntes para la Historia de la Pesca continental espa-

ñola. I. Desde los tiempos remotos al siglo XVIII. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 342 pp.
Pardo, L., 1951a. Acuicultura continental. Salvat, Barcelona, 16 + 443 pp.
Pardo, L., 1951b. Apuntes para la Historia de la Pesca continental española. II. Los siglos XIX y XX. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 448 pp.
Pardo, L., 1952. Para la historia de la Hidrobiología española. El Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 50: 407-415.
Pardo, L., 1953. Apuntes para la historia del Servicio Piscícola. I. Parte general. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 345 pp.
[Pardo, L.], [1957]. Bibliografía de D. Luis Pardo García. Libros.- Artículos de revista.- Traducciones. (1918-1957). [Copia mecanográfica con anotaciones manuscritas.] Archivo de María Luisa Pardo, Madrid, 12 pp.
Pastor y López, P., 1859. Apuntes sobre la fauna asturiana bajo su aspecto científico e industrial. Imp. y lit. de D. Benito González, Oviedo, 44 pp. [Se ha utilizado una reedición facsímil. Ayalga, Salinas, Asturias, 1987, 76 pp.]
Pau, C. y Huguet-del-Villar, E., 1927. Novae species Tamaricis in Hispania centrali. Brotéria, Série Botânica, 23: 101-113.
Pena, M. C., 1983. Pintura de paisaje e ideología. La generación del 98. Taurus, Madrid, 142 pp.
Peñalara, 1927. [Escrito dirigido al "Sr. Don Ignacio Bolívar Director del Museo Nacional de Ciencias Naturales", Madrid, 4 de noviembre de 1927.] Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Administración, 1927. Madrid.
Peñalara, 1932. Peñalara y la Fuente de los Geólogos. Peñalara, 223: 150-156.
Perez Arcas, L., 1868. [Historia de los trabajos zoológicos en España]. Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la recepción pública del Sr. D. Laureano Perez Arcas. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, 51 pp.
Pérez de la Dehesa, R., 1966. El pensamiento de Costa y su influencia en el 98. Sociedad de Estudios y Publicaciones, Madrid, 261 pp.
Pérez Maeso, J., 1887. Aspecto de la vegetación filipina. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 16: 443-464.
[Pidal, P.], 1916. [Discurso del "Sr. Marqués de Villaviciosa de Asturias".] Diario de las Cortes, Senado, 1916: 355-360.
Pidal P., 1919. Política al alcance de todos. Imp. de Ramona Velasco, Madrid, 103 pp.

Pidal, P., 1934. Suplemento. En: P. Pidal, El caso de los Parques Nacionales. Tipografía La Industria, Gijón, pp. 1-16.
Pidal, P. y Zabala, J. F., 1918. Picos de Europa. Club Alpino Español, Madrid, 120 pp.
Quilis Pérez, M., 1931. Los parásitos de los pulgones. Notas biológicas sobre los Aphidiidae españoles. Anales del Instituto Nacional de 2.ª Enseñanza de Valencia, [sin numerar], 36 pp.
Quiroga, [F.], 1887a. Excursión a Sigüenza y Baides (Guadalajara). Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 16, Actas: 12-13.
Quiroga, F., 1887b. Sociedad para el estudio del Guadarrama. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 11: 30-31.
Ramos, M. A., 1990. Fauna Ibérica: necesidad de un proyecto. En: X. Bellés, Fauna Ibérica. Vol. 0. Coleóptera. Ptinidae, Gibbinae. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 13-16.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1907. Sesión del 3 de Diciembre de 1907. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 7: 385-39.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1908. Sesión del 8 de Enero de 1908. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 8: 62-67.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915a. Sesión ordinaria del 3 de Febrero de 1915. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 97-106.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915b. Sesión del 7 de Julio de 1915. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 333-337.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915c. Sesión del 6 de Octubre de 1915. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 373-379.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1915d. Sesión del 1.º de Diciembre de 1915. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 455-456.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1916. Sesión del 12 de Enero de 1916. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 69-77.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1917a. Sesión del 4 de Julio de 1917. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 401-408.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1917b. Sesión del 3 de Octubre de 1917. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 449-461.

Real Sociedad Española de Historia Natural, 1917c. Sesión del 7 de Noviembre de 1917. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 505.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1921. Sesión ordinaria del 1.º de junio de 1921. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 226-228.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1923. [Nota necrológica de Manuel de Allendesalazar]. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 23: 161-162.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1926. Sesión del 3 de febrero de 1926. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 26: 105-107.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1929. Sesión ordinaria del 1 de mayo de 1929. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 29: 195-198.
Real Sociedad Española de Historia Natural, 1958. Sesión del 7 de mayo de 1958. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Notas Necrológicas, Actas y Listas de Socios, 56: 43-48.
Residencia, 1926a. Deportes. Residencia, 1 (3): 266-267.
Residencia, 1926b. Sociedad de Cursos y Conferencias. Residencia, 1 (1): 66-72.
Reyes Prósper, E., 1910. Las Carofitas de España. Imprenta Artística Española, Madrid, 206 pp.
Reyes Prósper, E., 1915. Las estepas de España y su vegetación. Est. tip. "Sucesores de Rivadeneyra", Madrid, 305 pp.
Reyes Prósper, E., 1920. Apolinar Federico Gredilla y Gauna. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 20: 109-111.
Reyes y Prósper, V. de los, 1886. Catálogo de las aves de España, Portugal é Islas Baleares. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 15: 5-109.
Ribera Siguan, M. A., 1985. Passat, present i perspectives de l'algologia als Països Catalans. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 50: 83-90.
Riera, J., 1987. Introducción a la obra de Pascual Pastor y López. En: P. Pastor y López. Apuntes sobre la fauna asturiana bajo su aspecto científico e industrial. Ayalga, Salinas, Asturias, pp. 5-32.
Rioja Lo Bianco, E., 1920. Una campaña biológica en el Golfo de Valencia. [Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 7.] Anales del Instituto General y Técnico de Valencia, 4 (20), 36 pp.
Rioja Lo-Bianco, E., 1928. Memoria de Secretaría. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 28: 45-48.
Rioja, E., 1929. Los animales marinos. Labor, Barcelona, 203 pp.

Rioja y Lo Bianco, E., 1931. Estudio de los Poliquetos de la Península Ibérica. Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Serie de Ciencias Naturales, 2. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid.

Rioja Lo-Bianco, E., 1933. Memoria de Secretaría. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 33: 9-10.

Rioja y Martín, J., 1906. Noticia acerca de la Estación de Biología Marítima de Santander. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 6: 335-346

Rioja Martín, J., 1933. Nota acerca de la Estación de Biología de Marín. Conferencias y Reseñas Científicas de la Sociedad Española de Historia Natural, 8: 127-129.

Rivas Goday, S., 1947. La geografía botánica en España, durante los años 1939-1946. Vegetatio, 1: 67-73.

Rivas Goday, S., 1958. Bases ecológicas y estadísticas de la fitosociología. Anales de la Real Academia de Farmacia, 24: 191-210.

Rivas Mateos, M., 1897-1898-1899. Estudios preliminares para la flora de la provincia de Cáceres. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 26: 177-215, 27: 229-256, 28: 149-252, 413-448.

Rodhe, W., 1975. The SIL foundation and our fundament. Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie, 19: 16-25.

Rodríguez Bouzo, J., 1929. Datos botánico-agrícolas de las Sierras del Invernadero y de Queija (Orense). Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 725-728.

Rodríguez de Lecea, T., 1992. Madrid y la Sierra de Guadarrama: Historia de un acercamiento intelectual. En: A. Sáenz de Miera (Director), La Sierra de Guadarrama. Naturaleza, paisaje y aire de Madrid. Comunidad de Madrid, Madrid, pp. 221-231.

Royo Gómez, J. y Menéndez Puguet, L., 1928. Mapa Geológico de España. Hoja 560. Alcalá de Henares. Instituto Geológico de España, Madrid.

Royo Gómez, J. y Menéndez Puguet, L., 1929. Mapa Geológico de España. Hoja 535. Algete. Instituto Geológico de España, Madrid.

Sáinz Ollero, H., 1988. Las "estepas" ibéricas. Su importancia fitogeográfica. La Garcilla, 71-72: 8-11.

Sala Catalá, J., 1981. El evolucionismo en la práctica científica de los biólogos españoles del siglo XIX (1860-1907). Asclepio, 33: 81-125.

Sala Catalá, J., 1982. Cambio de paradigma y polémica científica entre los biólogos españoles (1860-1922). Asclepio, 34: 239-263.

Sala Catalá, J., 1984a. Conflictos y paradigmas en la biología de la segunda mitad del siglo XIX. En: M. Hormigón (Editor), Actas. II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias. Jaca,

27 de Septiembre-1 de Octubre, 1982. Volumen III. Sociedad Española de Historia de las Ciencias, Zaragoza, pp. 277-291.

Sala Catalá, J., 1984b. Los biólogos españoles entre 1860 y 1922: una sociedad científica en cambio. Su descripción. En: M. Hormigón (Editor), Actas. II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias. Jaca, 27 de Septiembre-1 de Octubre, 1982. Volumen II. Sociedad Española de Historia de las Ciencias, Zaragoza, pp. 379-410.

Sala Catalá, J., 1987. Enseñanza e investigación biológica en la Universidad de la Restauración (1875-1923). En: Universidades españolas y americanas. Generalitat Valenciana, Valencia, pp. 505-518.

Salvañá, J. M., 1884. Introducción a la fauna malacológica de Vallvidrera y catálogo razonado de los moluscos testáceos terrestres y fluviatiles del territorio. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Segunda Época, 1: 375-433.

Salvañá, J. M., 1888. Contribución a la fauna malacológica de los Pirineos catalanes, ó sea descripción de la comarca de Olot en relación con la fauna malacológica local y monografía de los moluscos terrestres y fluviatiles de aquel territorio. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 17: 75-132.

Sánchez, D., 1908. El Laboratorio biológico-marino de Baleares y su inauguración. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 8: 338-348.

Sánchez Ron, J. M., 1989a. La Edad de Plata de la Física Española: La Física en la Junta. En: J. M. Sánchez Ron (Coordinador), 1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después. Simposio Internacional. Madrid, 15-17 de diciembre de 1987. Volumen II. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, pp. 259-280.

Sánchez Ron, J. M. (Coordinador), 1989b. 1907-1987. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después. Simposio Internacional. Madrid, 15-17 de diciembre de 1987. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2 volúmenes, 14+349 y 762 pp.

Sánchez Ron, J. M., 1992. Política científica e ideología: Albareda y los primeros años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 14: 53-74.

Sanz Herráiz, C., 1992a. El paisaje del Guadarrama. En: A. Sáenz de Miera (Director), La Sierra de Guadarrama. Naturaleza, paisaje y aire de Madrid. Comunidad de Madrid, Madrid, pp. 155-166.

Sanz Herráiz, C., 1992b. Naturalismo español y biogeografía. En: J. Gómez Mendoza y N. Ortega Cantero (Directores), Naturalismo y geografía en España. Fundación Banco Exterior, Madrid, pp. 135-197.

Sección de Biología de las Aguas Continentales, 1952. Las colecciones de peces de la Sección de Biología de las Aguas Continentales. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 136 pp.
Sección de Madrid, 1921a. Acta de constitución. Día 16 de diciembre de 1920. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 20: 57-58.
Sección de Madrid, 1921b. Sesión extraordinaria del 29 diciembre 1920. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 20: 57-58.
Sección de Madrid, 1921c. Sesión ordinaria del 16 de febrero de 1921. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 20: 98-99.
Sección de Madrid, 1922. Sesión del día 21 de Diciembre de 1921. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 21: 34-35.
Sección de Madrid, 1923a. Sesión del 10 de octubre de 1922. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 22: 54-55.
Sección de Madrid, 1923b. Sesión del 20 de diciembre de 1922. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 22: 55-56.
Sección de Madrid, 1923c. Sesión del 16 de mayo de 1923. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 22: 123-124.
Sección de Valencia, 1913a. [Sesión del 25 de octubre de 1913.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 13: 425-427.
Sección de Valencia, 1913b. [Sesión del 26 de noviembre de 1913.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 13: 496-498.
Sección de Valencia, 1914. [Sesión del 25 de marzo de 1914.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 14: 209-210.
Sección de Valencia, 1915. [Sesión del 28 de octubre de 1915.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 427-428.
Sección de Valencia, 1919. [Sesión del 24 de abril de 1918.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 19: 257-259.
Sección de Valencia, 1921. [Sesión del 23 de diciembre de 1920.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 21: 49-50.
Sección de Valencia, 1927. [Sesión del 29 de septiembre de 1927.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 27: 340.
Sección de Valencia, 1928. [Sesión del 26 de abril de 1928.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 28: 262.
Sección de Valencia, 1929a. [Sesión del 1 de noviembre de 1929.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 29: 335-336.
Sección de Valencia, 1929b. [Sesión del 30 de noviembre de 1929.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 29: 385-386.
Sección de Zaragoza, 1908. [Sesión del 25 de noviembre de 1908.] Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 8: 439-440.
Senent-Josa, J., 1979. Les ciències naturals a la Renaixença. Dopesa 2, Barcelona, 106 pp.
Simón, S., 1923. Santiago Simón. Archivo de la Junta para Ampliación

de Estudios e Investigaciones Científicas, 138-514. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, 1907. Linneo en España. Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales, Zaragoza.
Sociedad española de Historia Natural, 1872a. Reglamento de la Sociedad española de Historia Natural. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: IX-XV.
Sociedad española de Historia Natural, 1872b. Sociedad española de Historia Natural. Circular. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: V-VII.
Sociedad Española de Historia Natural, 1874. Sesion del 5 de Agosto de 1874. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 3, Actas: 66-78.
Sociedad Española de Historia Natural, 1900. Actas de la Sociedad Española de Historia Natural. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 29, Actas: 61-302.
Sociedad Española de Historia Natural, 1931a. Sesión del 6 de mayo de 1931. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 31: 321-324.
Sociedad Española de Historia Natural, 1931b. Sesión del 3 de junio de 1931. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 31: 401-402.
Sociedad Española de Historia Natural, 1931c. Sesión del 4 de noviembre de 1931. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 31: 625-627.
Sociedad Española de Historia Natural, 1932. Sesión del 1 de junio de 1932. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 32: 289-296.
Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 1919. Sesión del 5 de marzo de 1919. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 18: 30-31.
Sociedad Linneana Matritense, 1879. Reglamento de la Sociedad Linneana Matritense. En: T. Andrés y Tubilla, Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año de 1878 leido en la sesion inaugural de 1879 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, pp. 32-36.
Sociedad Linneana Matritense, 1882. Lista de los individuos que constituyen la Sociedad Linneana Matritense. En: T. Andrés y Tubilla, Resúmen de los trabajos verificados por la Sociedad Linneana Matritense durante el año 1881 y memoria leida en la sesion inaugural de 1882 por el Secretario D. Tomás Andrés y Tubilla. Sociedad Linneana Matritense, Madrid, pp. 37-41.
Solano y Eulate, J. M., 1872. Cartas inéditas del Barón Alejandro de

Humboldt presentadas á la Sociedad española de Historia Natural. Anales de la Sociedad española de Historia Natural, 1: 153-162.
Solé i Massip, J. y Bretón Solo de Zaldivar, V., 1986. El paraiso poseido. La política española de parques naturales (1880-1935). Geo-Crítica, 63. Universidad de Barcelona, Barcelona, 59 pp.
Solé Sabarís, L., 1981. Raíces de la geología española. Mundo Científico, 9: 1018-1032.
Solé Sabarís, L., 1983. Los más antiguos mapas geológicos de España. Mundo Científico, 23: 252-262.
Sos Baynat, V., 1988. Sobre la enseñanza de la Geología general en el Bachillerato de España (1845-1936). Boletín de la Institución Libre de Enseñanza, 5: 3-12.
Stauffer, R. C., 1960. Ecology in the long manuscript version of Darwin's Origin of Species and Linnaeus' Oeconomy of Nature. Proceedings of the American Philosophical Society, 104: 235-241.
Taboada Tundidor, J., 1913. El lago de San Martín de Castañeda. Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural, 13: 359-387.
Tenne, C. F. A. y Calderón, S., 1902. Die Mineralfundstätten der Iberischen Halbinsel. Berlin. [Existe una edición ampliada en castellano (Calderón, 1910).]
Turner, T., 1991. Sierra Club. 100 years of protecting nature. Harry N. Abrams, New York, 288 pp.
Unamuno, M. de, 1911. Por tierras de Portugal y de España. [Se ha utilizado la reedición de Renacimiento, Madrid, 1930, 296 pp.]
Urteaga, L., 1987. La tierra esquilmada. Serbal, Barcelona, y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 221 pp.
Vayreda y Vila, E., 1882. Nuevos apuntes para la Flora catalana. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 11: 41-151.
Vayreda y Vila, E., 1883. Fauna ornitológica de la provincia de Gerona. Imprenta y librería de Paciano Torres, Gerona, 280 pp.
Velasco, J. L., 1990. Lista faunística y bibliográfica de los rotíferos (Rotatoria) de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias. Asociación Española de Limnología, Madrid, 195 pp.
Vélaz de Medrano, L., 1942. Prólogo. En: L. Pardo, La Albufera de Valencia. Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, pp. 11-13.
Vélaz de Medrano, L., 1944. Contribución a la fauna ictiológica española. Género Rutilus; nuevas localidades. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 66 pp.
Vélaz de Medrano Sanz, L., 1947. Dos notas sobre ictiología española. Localidades de B. barbus bocagei Steind., y B. comiza, Steind. Fór-

mula dentario-faríngea de los barbos. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 46 pp.
Vélaz de Medrano, L. y Ugarte, J., 1933. Estudio monográfico del río Manzanares. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Madrid, 68 pp.
Vicente, E. y Miracle, M. R., 1992. The coastal lagoon Albufera de Valencia: An ecosystem under stress. En: C. Montes y C. Duarte (Editors), Limnology in Spain. Limnetica, 8: 87-100.
Vidal Box, C., 1976. Guía de recursos pedagógicos en Madrid y sus alrededores. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 587 pp.
Viets, K., 1918. Eine neue Limnesia-Species. Zoologischer Anzeiger, 50: 111-112.
Viets, K., 1919. Hydracarionologische Beiträge IX-X. Abhandlungen Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen, 29: 1-24.
Viets, K., 1920. Algunos Hidrácnidos de Valencia. Trabajo del Laboratorio de Hidrobiología Española, 9. Anales del Instituto General y Técnico de Valencia 7 (28), 17 pp.
Viets, K., 1930a. [Reseña de] Arévalo, C.: La vida en las aguas dulces. Archiv für Hydrobiologie, 21: 168.
Viets, K., 1930b. Zur Kenntnis der Hydracarinen - Fauna von Spanien -. Archiv für Hydrobiologie, 21: 175-240, 359-446.
Viets, K., 1937. Wassermilben aus nordostspanischer Höhlengewassern. Archiv für Hydrobiologie, 31: 553-564.
Vilà Valentí, J., 1990. El conocimiento geográfico de España. Geógrafos y obras geográficas. Síntesis, Madrid, 165 pp.
Vilanova, [J.], 1874. Montana.- Parque volcánico de los Estados-Unidos. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural, 3, Actas: 34-45.
Villar, E. H. del. Véase también E. Huguet del Villar.
Villar, E. H. del, 1906. Las Repúblicas hispano-americanas. Sucesores de Manuel Soler, Barcelona, 2 volúmenes, 8+243 y 276 pp. [Volúmenes 70 y 71 de la colección Manuales Soler, luego llamada Manuales Gallach y editada sucesivamente por Gallach, Calpe y Espasa-Calpe.]
Villar, E. H. del, [1909]. Geografía General. Sucesores de Manuel Soler, Barcelona, 631 pp. [Volúmen 79 de la colección Manuales Soler, luego llamada Manuales Gallach y editada sucesivamente por Gallach, Calpe y Espasa-Calpe. Bajo esta segunda denominación apareció una segunda edición reformada. Gallach, Barcelona, 1928, 534 pp.]
Villar, E. H. del, 1910. América sajona. Gallach, Barcelona, 351+43 pp. [Volúmen 102 de la colección Manuales Gallach, luego editada sucesivamente por Calpe y Espasa-Calpe.]

Villar, E. H. del, 1915a. La definición y divisiones de la Geografía dentro de su concepto unitario actual. Estudio, Barcelona, 62 pp. [Existe una reedición. Publicaciones Argentinas de Geografía Científica, Buenos Aires, 1949.]
Villar, E. H. del, 1915b. Los Glaciares de Gredos. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 379-390.
Villar, E. H. del, 1915c. Nota sobre la presencia de la Betula pubescens en el centro de España. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 447-448.
Villar, E. H. del, 1915d. Nota sobre un nombre vulgar de la Nardus stricta L.. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 15: 446-447.
Villar, E. H. del, 1916a. Archivo Geográfico de la Península Ibérica. 1916. Tipografía La Académica, Barcelona, 256 pp.
Villar, E. H. del, 1916b. Sobre una nueva Armeria. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 16: 403-407.
Villar, E. H. del, 1916c. Emilio H. del Villar. Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, 151-305. Residencia de Estudiantes, Madrid.
Villar, E. H. del, 1917. Nueva contribución a la Glaciología de Gredos. Las Hoyuelas del Hornillo. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 17: 558-567.
Villar, E. H. del, 1921a. El valor geográfico de España. Ensayo de Ecética. Sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 301 pp.
Villar, E. H. del, 1921b. Una obra de Davis y el problema de relaciones entre Geografía y Geología en España. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 20: 123-125.
Villar, [E. H. del], 1923. Sobre una nueva forma de la Ononis tridentata L.. Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales, 22: 122-123, 176. [Rectificación en p. 176.]
Villar, E. H. del, 1925a. Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España. Ibérica, 23 (576): 281-283, (577): 297-302, (579): 328-333, (580): 344-350.
Villar, [E.] H. del, 1925b. [Contestación a una reseña bibliográfica]. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 25: 420-421.
Villar, E. H. del, 1926. La Edafología y la Geobotánica en la vida internacional y en España. Ibérica, 25 (620): 186-188, (621): 203-207, (622): 220-223, (625): 264-266.
Villar, E. H. del, 1927. Una ojeada a la cliserie de la Sierra de Guadarrama. Ibérica, 28 (693): 153-158.
Villar, E. H. del, 1928. El Greco en España. Espasa-Calpe, Madrid, 188 pp.

Villar, E. H. del, 1931. El suelo. Salvat, Barcelona, 244 pp.
Villar, E. H. del, 1933. Sobre el habitat calizo de Pinus Pinaster. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, 33: 133-138.
Villar, E. H. del, 1937. Los Suelos de la Península Luso-Ibérica. Texto. Thomas Murby & Co., Madrid, edición bilingüe con versión inglesa abreviada por G. W. Robinson, 416 pp. [Texto correspondiente al mapa que se editó después (Villar, 1938).]
Villar, E. H. del, 1938. Suelos de la Península Luso-Ibérica. Thomas Murby & Co., London. [Mapa correspondiente al texto editado previamente (Villar, 1937).]
Villar, E. H. del, 1983. Geo-Edafología. Universitat de Barcelona, Barcelona, 307 pp. [Edición póstuma de un trabajo redactado hacia 1950.]
Willkomm, H. M., 1852. Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation. Friedrich Fleischer, Leipzig, 172 pp.
Willkomm, M., 1894. Abhandlung uber die Statistik der Strand und Steppenflora der iberischen Halbinsel. Englers Bot. Jahrb. Syst. v. Pflanzengeogr., 19.
Willkomm, M., 1896. Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Wilhelm Engelmann, Leipzig. [Existe una reedición facsímil. A. R. Gantner, Vaduz, 1976.]
Wiszniewski, J., 1931. Sur quelques Rotiferes trouvés en Espagne. Archives d'Hydrobiologie et d'Ichtyologie, 6: 41-64.
Worster, D., 1977. Nature's economy. Sierra Club Books, San Francisco.
Zabala, J. F., [sin fecha]. Sierra de Gredos. Contribución al estudio del Sistema Central. Talleres tipográficos Stampa, [Madrid], 192 pp.

INDICE ONOMASTICO

Achúcarro, N., 30
Agassiz, L., 52
Aguilar Amat, J. B., 144
Aguilera y Gamboa, E., 152
Albareda, J. M., 438
Alberto de Mónaco, 135
Alcaraz, 309
Alcedo, A., 16
Alfonso XIII, 119, 390
Aliaga, P., 174
Allendesalazar, M. de, 138
Allorge, P., 327
Alonso del Real, G., 239
Altamira, R., 200, 252
Alvarado, S., 176, 179
Álvarez López, E., 132
Amezua, A. G. de, véase A. González de Amezua
Andrés y Tubilla, T., 57, 87-91, 95, 96, 115, 117, 127, 446
Ankel, W. E., 247
Aragón, F., 147, 148
Aranda, F., 198
Aranegui, P., 151
Arcipreste de Hita, 404
Arévalo, C., 11-16, 79, 80, 140, 146, 148, 157-250, 253, 255, 259, 412, 413, 422-426, 441-444, 447-455
Arévalo, I., 161
Arévalo, M. T., 16
Aristóteles, 22
Arndt, W., 247
Aulló, M., 43, 131, 252, 253
Azaña, M., 236
Azorín, 358, 361
Azpeitia, F., 144

Bachmann, H., 147, 220
Báguena, L., 245
Balasch, J., 203
Barras de Aragón, F. de las, 129, 343
Bartolomé Cossío, M., 368-374
Bech, J., 270
Bellot, F., 431, 432, 438
Beltrán, F., 197, 198, 244, 246
Bentley, 307
Bernaldo de Quirós, C., 376-379, 383, 384
Berthelot, S., 115
Beruete, A. de, 369, 376
Besteiro, J., 365, 372
Birge, E. A., 25, 78, 159
Bofill, A., 144
Boissier, E., 111
Bolívar, I., 29, 30, 39, 40, 55, 56, 65-67, 73, 77, 78, 86-91, 98, 117, 125, 131, 134, 135, 138, 170, 198, 201, 207, 208, 211-213, 220, 222-227, 233, 234, 238, 244, 343, 349, 366, 367, 371-374, 379, 389, 442-447
Bolívar Pieltain, C., 226, 234, 340, 406, 407
Bolòs, O. de, 433, 436
Bonpland, A., 61
Borja, J., 136

Boscá, A., 130, 198, 233, 246
Boscá, E., 56, 105, 125-127, 131, 194, 197, 233, 246
Boscá Berga, F., 233-236, 245
Braun-Blanquet, J., 25, 268, 293, 300, 301, 305, 315, 316, 327, 332, 337, 339, 342, 347-351, 428-436, 453, 454
Bray, J. R., 307
Breñosa, R., 142, 143, 252, 254
Buck, W. J., 391
Buen, F. de, 139, 426
Buen, O. de, 41, 45, 57, 86-97, 107, 115, 117, 125, 137-141, 169, 173, 198, 199, 204, 248, 249, 289, 303, 445-447, 452
Buen, R. de, 139, 249, 304
Buen, S. de, 139
Buffon, 22

Caballero, A., 246, 305, 314, 315, 322, 324, 349, 351, 429-431, 438
Caballero, E., 144
Cabrera Díaz, A., 389
Cabrera Latorre, A., 68, 71, 128-130, 132, 165, 388
Caldas, F. J. de, 61, 110, 111, 113
Calderón, L., 34, 134
Calderón, S., 29, 34, 56, 67-71, 81, 86, 87, 98, 117, 125, 134, 145, 150, 152, 154, 176, 203, 371, 372, 379, 387, 388, 414
Camarasa, J. M., 292, 437, 443
Camino, 248
Candolle, A. de, 90, 95, 101, 109
Cannon, W. A., 306
Cañedo-Argüelles, 309
Carandell, J., 146, 149, 152, 282-285, 379
Carracido, J. R., véase J. Rodríguez Carracido
Carretero, M., 163
Casals, V., 108
Casañ, I., 203
Casares Gil, A., 71
Castellarnau, J. M. de, 83, 97-108, 238, 318, 319, 412, 446
Cavanilles, A. J. de, 59
Cazurro, M., 87, 117, 374, 389
Ceballos, L., 107, 317-322, 350, 414, 429, 453
Cebrián, M., 16
Cerdá, I., 362
Cerralbo, marqués de, véase E. Aguilera y Gamboa
Chapman, A., 391
Chía, M. de, 144
Chicote, C., 87
Chodat, R., 342
Ciria y Vinent, J. de, 147
Cisternas, R., 143
Clavijo, J., 61
Clemente, S. R., 109, 110, 113
Clements, F. E., 25, 78, 268, 269, 297-300, 306, 307, 327, 328, 332-339, 342, 434-436
Collomb, E., 53
Colmeiro, M., 57, 61, 110, 113-115, 118
Cortés, C., 340, 342
Cossío, M. B., véase M. Bartolomé Cossío
Costa, A. C., 114, 115
Costa, J., 36, 273
Cowles, H. C., 25, 97, 268
Crespí, L., 317, 318, 322, 350, 429, 453
Cruz Nathan, A. B. de la, 203
Cuatrecasas, J., 17, 315, 316, 320-325, 336, 339-352, 408, 428-433, 436, 452-454
Cuní y Martorell, M., 58
Cutanda, V., 101, 113, 367

Dalda de la Torre, 309
Damköhler, P., 195-197
Dantín, J., 122, 123, 130, 145-151, 154, 454

Darwin, C., 19, 23, 78, 81-84, 90, 98, 106, 171, 335, 447
Davis, W. M., 149, 150
Degland, 107
Díaz Muñoz, 309
Diels, L., 347
Dohrn, A., 24, 93
Dokuchaev, V., 27
Doten, 307
Drude, O., 116, 342

El Cainejo, 390
Elorrieta, O., 311, 312, 324
Elton, C., 26,132
Emberger, L., 319, 320
Engler, A. 116
Esplugues, J., 203
Estrada, M., 270, 277, 288, 439

Faust, K., 348
Fernández Galiano, E., 128, 198, 229
Fernández-Galiano Fernández, E., 434
Fernández Navarro, L., 150, 226, 282-285, 379
Fernández Osorio y Tafall, B., 140, 426
Fernández Riofrío, B., 313, 314, 322
Fernández Zabala, J., 276, 280
Ferrando, P., 171
Ferrer Galdiano, M., 212-214, 222, 227, 234-236
Flahault, C., 347
Font i Quer, P., 30, 48, 123, 277, 291, 292, 315, 340-343, 348, 409, 429, 432, 433, 438, 450
Forbes, S. A., 24, 78
Forel, F. A., 24, 158, 181, 443
Francisco de Asís, 142
Franco, F., 258, 352
Fuset, J., 137, 180, 198, 199

Gandolfi, A., 190-194, 233, 242, 243, 247, 450
Garay, J. M. de, 372
García Alix, A., 39
García Mercet, R., 87, 117
García Prieto, M., 207
García Varela, A., 352
García Velázquez, A., 239
Gasset, R., 392
Gause, G. F., 26
Gaussen, H., 342, 438
Gefaell, W., 194
Gieysztor, M., 228
Gil Lletget, A., 132, 214
Giménez de Aguilar, J., 389
Gimeno, A., 137, 203
Giner de los Ríos, F., 34, 38, 39, 134, 135, 368-378, 382
Gleason, H. A., 269, 300, 332
Glick, T. F., 31, 47
Glinka, K., 27
Gogorza, J., 87, 93-95, 117, 125, 446
Gómez Mendoza, J., 112
González Albo, J., 314, 315, 348-351, 429, 433
González Bernáldez, F., 270, 335, 359, 360, 439
González de Amezua, A., 377, 391
González de Linares, A., 34, 39, 41, 81, 86, 87, 92, 134-138, 173, 447
González Fragoso, R., 306, 307
González Guerrero, P., 424, 425
González Hidalgo, J., 53
Graells, M. P., 40, 51, 52, 55, 64, 65, 99, 100, 133, 142, 252, 367
Gredilla, A. F., 122
Grisebach, A., 95
Guinea, E., 379, 416, 432

Haas, F., 129, 144, 190, 193-195, 199
Haeckel, E., 12, 19, 21, 81, 95, 100, 106, 108, 444

Halbfass, W., 146, 148
Hall, H. M., 307
Harshberger, J. W., 306, 307
Hensen, V., 24, 158
Hernández-Pacheco, E., 15, 149-154, 226, 252, 282-286, 355, 379-382, 396-409, 414, 415, 454, 455
Hernández-Pacheco, F., 151, 379
Huguet, F., 278
Huguet del Villar, E., véase E. H. del Villar
Huguet y Villar, J., 271
Huici, 202
Humboldt, A. von, 23, 27, 61, 82, 90, 95, 100, 101, 109, 110, 115, 268, 274, 335

Iturralde, 309

Jaccard, P., 337
Janini, R., 119
Jiménez de Aguilar, J., véase J. Giménez de Aguilar
Jiménez de Cisneros, D., 198
Jiménez de la Espada, M., 52, 54, 61
Jorro Miranda, J., 200
Juday, C., 25, 159

Kearney, 307
Kennedy, 307
Kuhn, T., 84, 86, 436

Lacaze-Duthiers, H. de, 137
Laguna, M., 43, 88-91, 97, 101, 105, 107, 112, 115, 131, 318, 367
Lange, J., 53, 111
Laza, M., 316, 429
Lázaro e Ibiza, B., 57, 65, 87, 88, 95-97, 116, 123, 290, 306, 369, 379, 432
Leclerc, G. L., véase Buffon
Lillo, J., 309, 312
Linares, A. G. de, véase A. González de Linares
Lindeman, R., 25, 26
Linneo, 23, 61, 112
Livingston, B. E., 306
López Piñero, J. M., 32, 55
Loscos, F., 53
Lotka, A. J., 26
Lozano, L., 141, 209, 214, 215, 226, 227, 244

Machado Ruiz, A., 378
Machado y Álvarez, A., 369
MacLane, 307
Macho Velado, J., 125, 446
Macià, F., 312, 453
Macpherson, J., 29, 67, 150-154, 366, 371, 379, 414
Madrid Moreno, J., 88, 149, 226, 318, 372, 373
Maire, R., 305, 342
Mallada, L., 36, 61, 67
Maluquer, J., 129, 140
Maquíbar, E., 278
Marcilla, 309
Margalef, R., 27, 141, 195, 232, 335, 424, 433, 434, 439, 443, 453
Martí, J., 270, 273-277, 288, 291, 324, 438
Martí Durán, F., 247
Martí y Franqués, A., 105
Martín Bolaños, M., 319, 322, 348, 350, 429
Martínez, M., 348, 349, 428, 429
Martínez de la Escalera, M., 68, 128
Martínez Ruiz, J., véase Azorín
Martorell y Peña, F., 42
Masferrer, R., 114, 115
Mazarredo, C., 131
Méndez Núñez, C., 236
Milne-Edwards, H., 92

Miranda, M., 141, 321, 322, 428
Möbius, K., 24
Mollá, M., 368
Monserrat, P., 433
Morales Agacino, E., 16, 132
Moróder, E., 245, 249
Morote, C., 242
Morote, F., 174, 203-208, 242
Morote, L., 174
Moyano, C., 38
Muir, J., 356
Muntadas, F., 142
Mutis, J. C., 61, 110, 342

Naumann, E., 25, 159
Navás, L., 45-48, 171, 172, 289
Nicolson, M., 435, 436
Nieto, G., 222

Obermaier, H., 146, 152, 281-285, 289
Ollerich, H., 147
Orovio, M. de, 34
Osorio y Tafall, B. F., véase B. Fernández Osorio y Tafall

Pan, I. del, 131
Pardo, J., 53
Pardo, L., 16, 160-163, 176, 179, 184, 188, 192-196, 201-203, 207-214, 219-225, 228-263, 412, 413, 422-425, 452, 453
Pardo, M. L., 16, 193
Pardo, S., 241
Pascual, A., 101, 112
Pastor, P., 124
Pau, C., 246, 290, 291, 315, 326, 341, 342, 450
Pavillard, J., 300, 301, 347, 349
Pellegrin, J., 233, 255
Pérez, G., véase El Cainejo
Pérez Arcas, L., 51, 52, 55, 59, 60, 65, 104, 105, 367
Pérez de Barradas, J., 305
Pérez Maeso, J., 87, 94, 95, 115, 117, 446
Pidal, P., 390-399, 406, 409, 455
Pieltain, C., 369
Piemeisl, 307
Pineda, A., 61
Plinio, 22
Plummer, 307
Pool, 307
Pound, R., 307
Prado, C. de, 154, 367
Primo de Rivera, M., 43, 214, 226, 229, 233, 250, 292, 401, 452
Puig i Cadafalch, J., 291

Quílez, F., 254
Quintanilla, G., 309
Quiroga, F., 29, 56, 67, 86, 98, 105, 126, 134, 150, 366, 367, 371-374, 379

Ramón y Cajal, S., 29
Raunkjaer, C., 327, 342
Retamoso, conde de, 118, 119
Reyes Prósper, E., 87, 117-122, 145, 279, 280, 302-304, 313, 314, 432, 447
Reyes Prósper, V., 117, 127, 130
Riaño, J. F., 371
Ribera, E., 175
Rikli, 305
Río-Hortega, P. del, 30
Rioja, E., 141, 209-211, 226, 227, 234, 426, 438
Rioja, J., 92, 137, 138
Ríos, F. de los, 365
Ritter, C., 274
Rivas Goday, S., 431-434
Rivas Mateos, M., 116, 431
Rixon, 307
Rodríguez Bouzo, J., 317
Rodríguez Carracido, J., 59, 199
Rodríguez San Pedro, F., 170
Rodríguez y Femenías, J. J., 114

Romanones, conde de, 207
Roscoe, J. J., 307
Rousseau, J. J., 358, 359
Royo, J., 71, 150, 340
Rübel, E., 305, 347
Rubio, F., 369
Rubio, R., 369, 374
Rubió i Tuduri, N., 409
Rubió i Tuduri, S., 409
Ruiz, J., véase Arcipreste de Hita

Sala, J. 31, 83, 84, 171
Salvañá, M., 127, 128
Sama, J., 366, 374
Sampaio, G., 305
Schimper, A. F., 334
Schmieder, O., 284
Schouw, J. F., 90
Schröter, C., 305, 347
Serratacó y Roig, 271
Shantz, H. L., 307
Shreve, F., 306
Simarro, L., 46
Simón, C., 215, 231, 247
Simón, S., 207, 208, 211-214, 231, 247
Soria, A., 362
Sos, V., 17, 150, 165, 235, 380
Spallanzani, L., 61
Steindachner, F., 143
Suárez, R., 119, 122

Taboada, J., 138, 147, 148
Tansley, A. G., 21, 25
Thienemann, A., 25, 159, 195, 232
Thoreau, H. D., 356, 392
Torres Campos, R., 369
Torrubia, J., 64
Truan, A., 144
Trullenque, R., 203

Ugarte, J., 254-256, 423
Unamuno, M. de, 358, 363, 364

Vavilov, N. I., 317
Vayreda, E., 114, 127
Vélaz de Medrano, L., 254-258, 422
Verneuil, P. E., 53
Vicioso, C., 107, 319, 322
Vida, J., 372
Vidal Box, C., 149-151, 379, 382, 407
Vidal y Compairé, P., 278
Vierhapper, F., 438
Viets, K., 190, 195-197, 231, 232, 247
Vilanova, J. de, 61, 386, 387
Villar, E. H. del, 11-15, 79, 80, 118, 122, 123, 148, 154, 267-352, 413-416, 422, 427-444, 447-456
Volterra, V., 26

Wahlenberg, 90
Wallace, A. R., 95
Warming, E., 23, 334, 335
Willkomm, H. M., 53, 88-91, 101, 111-117, 120, 123, 145, 267, 294, 302, 303, 313
Wiszniewski, J., 228
Woltereck, R., 220

Zabala, J. F., véase J. Fernández Zabala
Zacharias, O., 158, 174
Zuloaga, D., 237
Zulueta, A. de, 407, 408

PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SERIE ESTUDIOS

1. García Ferrando, Manuel. *La innovación tecnológica y su difusión en la agricultura.* 1976. 300 p. (agotado).
2. *Situación y perspectivas de la agricultura familiar en España.* Arturo Camilleri Lapeyre *et al.* 1977. 219 p. (agotado).
3. *Propiedad, herencia y división de la explotación agraria. La sucesión en el Derecho Agrario.* Director: José Luis de los Mozos. 1977. 293 p. (agotado).
4. Artola, Miguel, Contreras, Jaime y Bernal, Antonio Miguel. *El latifundio. Propiedad y explotación, siglos XVIII-XX.* 1978. 197 p. (agotado).
5. Juan i Fenollar, Rafael. *La formación de la agroindustria en España (1960-1970).* 1978. 283 p.
6. López Linage, Javier. *Antropología de la ferocidad cotidiana: supervivencia y trabajo en una comunidad cántabra.* 1978. 283 p.
7. Pérez Yruela, Manuel. *La conflictividad campesina en la provincia de Córdoba (1931-1936).* 1978. 437 p.
8. López Ontiveros, Agustín. *El sector oleícola y el olivar: oligopolio y coste de recolección.* 1978. 218 p.
9. Castillo, Juan José. *Propietarios muy pobres. Sobre la subordinación política del pequeño campesino en España (la Confederación Nacional Católica Agraria, 1917-1924).* 1979. 552 p.
10. *La evolución del campesinado: la agricultura en el desarrollo capitalista.* Selección de Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1979. 363 p.
11. Moral Ruiz, Joaquín del. *La agricultura española a mediados del siglo XIX (1850-1870). Resultados de una encuesta agraria de la época.* 1979. 228 p.
12. Titos Moreno, Antonio y Rodríguez Alcaide, José Javier. *Crisis económica y empleo en Andalucía.* 1979. 198 p.
13. Cuadrado Iglesias, Manuel. *Aprovechamiento en común de pastos y leñas.* 1980. 539 p.
14. Díez Rodríguez, Fernando. *Prensa agraria en la España de la Ilustración. El semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos (1797-1808).* 1980. 215 p.
15. Arnalte Alegre, Eladio. *Agricultura a tiempo parcial en el País Valenciano. Naturaleza y efectos del fenómeno en el regadío litoral.* 1980. 378 p.
16. Grupo ERA (Estudios Rurales Andaluces). *Las agriculturas andaluzas.* 1980. 505 p.

17. Balcells, Albert. *El problema agrario en Cataluña. La cuestión Rabassaire (1890-1936).* 1980. 438 p.
18. Carnero i Arbat, Teresa. *Expansión vinícola y atraso agrario (1870-1900).* 1980. 289 p.
19. Cruz Villalón, Josefina. *Propiedad y uso de la tierra en la Baja Andalucía. Carmona, siglos XVIII-XX.* 1980. 360 p.
20. Héran Haen, François. *Tierra y parentesco en el campo sevillano: la revolución agrícola del siglo XIX.* 1980. 268 p.
21. García Ferrando, Manuel y González Blasco, Pedro. *Investigación agraria y organización social.* 1981. 226 p.
22. Leach, Gerald. *Energía y producción de alimentos.* 1981. 210 p.
23. Mangas Navas, José Manuel. *El régimen comunal agrario de los Concejos de Castilla.* 1981. 316 p.
24. Tió, Carlos. *La política de aceites comestibles en la España del siglo XX.* 1982. 532 p.
25. Mignon, Christian. *Campos y campesinos de la Andalucía mediterránea.* 1982. 606 p.
26. Pérez Touriño, Emilio. *Agricultura y capitalismo. Análisis de la pequeña producción campesina.* 1983. 332 p.
27. Vassberg, David E. *La venta de tierras baldías. El comunitarismo agrario y la Corona de Castilla durante el siglo XVI.* 1983. 265 p.
28. Romero González, Juan. *Propiedad agraria y sociedad rural en la España mediterránea. Los casos valenciano y castellano en los siglos XIX y XX.* 1983. 465 p.
29. Gros Imbiola, Javier. *Estructura de la producción porcina en Aragón.* 1984. 235 p.
30. López López, Alejandro. *El boicot de la derecha y las reformas de la Segunda República. La minoría agraria, el rechazo constitucional y la cuestión de la tierra.* 1984. 452 p.
31. Moyano Estrada, Eduardo. *Corporatismo y agricultura. Asociaciones profesionales y articulación de intereses en la agricultura española.* 1984. 357 p.
32. Donézar Díez de Ulzurrun, Javier María. *Riqueza y propiedad en la Castilla del Antiguo Régimen. La provincia de Toledo en el siglo XVIII.* 1984. 558 p. (agotado).
33. Mangas Navas, José Manuel. *La propiedad de la tierra en España. Los patrimonios públicos. Herencia contemporánea de un reformismo inconcluso.* 1984. 350 p. (agotado).
34. *Sobre agricultores y campesinos. Estudios de Sociología Rural de España.* Compilador: Eduardo Sevilla-Guzmán. 1984. 425 p.
35. Colino Sueiras, José. *La integración de la agricultura gallega en el capitalismo. El horizonte de la CEE.* 1984. 438 p.
36. Campos Palacín, Pablo. *Economía y energía en la dehesa extremeña.* 1984. 336 p. (agotado).

37. Piqueras Haba, Juan. *La agricultura valenciana de exportación y su formación histórica.* 1985. 249 p.
38. Viladomiu Canela, Lourdes. *La inserción de España en el complejo soja-mundial.* 1985. 448 p.
39. Peinado Gracia, María Luisa. *El consumo y la industria alimentaria en España. Evolución, problemática y penetración del capital extranjero a partir de 1960.* 1985. 453 p.
40. *Lecturas sobre agricultura familiar.* Compiladores: Manuel Rodríguez Zúñiga y Rosa Soria Gutiérrez. 1985. 401 p.
41. *La agricultura insuficiente. La agricultura a tiempo parcial.* Directora: Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1983. 442 p.
42. Ortega López, Margarita. *La lucha por la tierra en la Corona de Castilla al final del Antiguo Régimen. El expediente de Ley Agraria.* 1986. 330 p.
43. Palazuelos Manso, Enrique y Granda Alva, Germán. *El mercado del café. Situación mundial e importancia en el comercio con América Latina.* 1986. 336 p.
44. *Contribución a la historia de la trashumancia en España.* Compiladores: Pedro García Martín y José María Sánchez Benito. 1986. 486 p.
45. Zambrana Pineda, Juan Francisco. *Crisis y modernización del olivar español, 1870-1930.* 1987. 472 p.
46. Mata Olmo, Rafael. *Pequeña y gran propiedad agraria en la depresión del Guadalquivir.* 1987. 2 tomos. (agotado).
47. *Estructuras y regímenes de tenencia de la tierra en España: Ponencias y comunicaciones del II Coloquio de Geografía Agraria.* 1987. 514 p.
48. San Juan Mesonada, Carlos. *Eficacia y rentabilidad de la agricultura española.* 1987. 469 p.
49. Martínez Sánchez, José María. *Desarrollo agrícola y teoría de sistemas.* 1987. 375 p. (agotado).
50. *Desarrollo rural integrado.* Compiladora: Miren Etxezarreta Zubizarreta. 1988. 436 p. (agotado).
51. García Martín, Pedro. *La ganadería mesteña en la España borbónica (1700-1836).* 1988. 483 p.
52. Moyano Estrada, Eduardo. *Sindicalismo y política agraria en Europa. Las organizaciones profesionales agrarias en Francia, Italia y Portugal.* 1988. 648 p.
53. Servolin, Claude. *Las políticas agrarias.* 1988. 230 p. (agotado).
54. *La modernización de la agricultura española, 1956-1986.* Compilador: Carlos San Juan Mesonada. 1989. 559 p.
55. Pérez Picazo, María Teresa. *El Mayorazgo en la historia económica de la región murciana, expansión, crisis y abolición (Ss. XVII-XIX).* 1990. 256 p.
56. *Cambio rural en Europa. Programa de investigación sobre las estructuras agrarias y la pluriactividad. Montpellier, 1987. Fundación Arkelton.* 1990. 381 p.

57. *La agrociudad mediterránea. Estructuras sociales y procesos de desarrollo.* Compilador: Francisco López-Casero Olmedo. 1990: 420 p.
58. *El mercado y los precios de la tierra: funcionamiento y mecanismos de intervención.* Compiladora: Consuelo Varela Ortega. 1988. 434 p.
59. García Alvarez-Coque, José María. *Análisis institucional de las políticas agrarias. Conflictos de intereses y política agraria.* 1991. 387 p.
60. Alario Trigueros, Milagros. *Significado espacial y socioeconómico de la concentración parcelaria en Castilla y León.* 1991. 457 p.
61. Giménez Romero, Carlos. *Valdelaguna y Coatepec. Permanencia y funcionalidad del régimen comunal agrario en España y México.* 1991. 547 p.
62. Menegus Bornemann, Margarita. *Del Señorío a la República de indios. El caso de Toluca, 1500-1600.* 1991. 260 p.
63. Dávila Zurita, Manuel María y Buendía Moya, José. *El mercado de productos fitosanitarios.* 1991. 190 p.
64. Torre, Joseba de la. *Los campesinos navarros ante la guerra napoleónica. Financiación bélica y desamortización civil.* 1991. 289 p.
65. Barceló Vila, Luis Vicente. *Liberación, ajuste y reestructuración de la agricultura española.* 1991. 561 p.
66. Majuelo Gil, Emilio y Pascual Bonis, Angel. *Del catolicismo agrario al cooperativismo empresarial. Setenta y cinco años de la Federación de Cooperativas navarras, 1910-1985.* 1991. 532 p.
67. Castillo Quero, Manuela. *Las políticas limitantes de la oferta lechera. Implicaciones para el sector lechero español.* 1992. 406 p.
68. *Hitos históricos de los regadíos españoles.* Compiladores: Antonio Gil Olcina y Alfredo Morales Gil. 1992. 404 p.
69. *Economía del agua.* Compilador: Federico Aguilera Klink. 1992. 425 p.
70. *Propiedad y explotación campesina en la España contemporánea.* Compilador: Ramón Garrabou. 1992. 379 p.
71. Cardesín, José María. *Tierra, trabajo y reproducción social en una aldea gallega (Ss. XVIII-XX). Muerte de unos, vida de otros.* 1992. 374 p.
72. Aldanondo Ochoa, Ana María. *Capacidad tecnológica y división internacional del trabajo en la agricultura. (Una aplicación al comercio internacional hortofrutícola y a la introducción de innovaciones post-cosecha en la horticultura canaria.)* 1992. 473 p.
73. Paniagua Mazorra, Angel. *Repercusiones sociodemográficas de la política de colonización durante el siglo XIX y primer tercio del XX.* 1992. 413 p.

74. Marrón Gaite, María Jesús. *La adopción y expansión de la remolacha azucarera en España (de los orígenes al momento actual).* 1992. 175 p.
75. *Las organizaciones profesionales agrarias en la Comunidad Europea.* Compilador: Eduardo Moyano Estrada. 1993. 428 p.
76. *Cambio tecnológico y medio ambiente rural. (Procesos y reestructuraciones rurales.)* Compiladores: Philip Lowe, Terry Marsden y Sarah Whatmore. 1993. 339 p.
77. Gavira Alvarez, Lina. *Segmentación del mercado de trabajo rural y desarrollo: el caso de Andalucía.* 1993. 580 p.
78. Sanz Cañada, Javier. *Industria agroalimentaria y desarrollo regional. Análisis y toma de decisiones locacionales.* 1993. 405 p.
79. Gómez López, José Daniel. *Cultivos de invernadero en la fachada Sureste Peninsular ante el ingreso en la C.E.* 1993. 378 p.
80. Moyano Estrada, Eduardo. *Acción colectiva y cooperativismo en la agricultura europea (Federaciones de cooperativas y representación de intereses en la Unión Europea).* 1993. 496 p.
81. Camarero Rioja, Luis Alfonso. *Del éxodo rural y del éxodo urbano. Ocaso y renacimiento de los asentamientos rurales en España.* 1993. 501 p.
82. Baraja Rodríguez, Eugenio. *La expansión de la industria azucarera y el cultivo remolachero del Duero en el contexto nacional.* 1994. 681 p.
83. Robledo Hernández, Ricardo. *Economistas y reformadores españoles: La cuestión agraria (1760-1935).* 1994. 135 p.
84. Bonete Perales, Rafael. *Condicionamientos internos y externos de la PAC.* 1994. 470 p.
85. Ramón Morte, Alfredo. *Tecnificación del regadío valenciano.* 1994. 642 p.
86. Pérez Rubio, José Antonio. *Yunteros, braceros y colonos. La política agraria en Extremadura, 1940-1975.* 1994. 612 p.
87. *La globalización del sector agroalimentario.* Director: Alessandro Bonnano. 1994. 310 p.
88. *Modernización y cambio estructural en la agricultura española.* Coordinador: José María Sumpsi Viñas. 1994. 366 p.
89. Mulero Mendigorri, A. *Espacios rurales de ocio. Significado general y análisis en la Sierra Morena cordobesa.* 1994. 572 p.
90. Langreo Navarro, Alicia y García Azcárate, Teresa. *Las interprofesionales agroalimentarias en Europa.* 1994. 670 p.
91. Montiel Molina, Cristina. *Los montes de utilidad pública en la Comunidad Valenciana.* 1994. 372 p.
92. *La agricultura familiar ante las nuevas políticas agrarias comunitarias.* Miren Etxezarreta Zubizarreta *et al.* 1994. 660 p.
93. *Estimación y análisis de la balanza comercial de productos agrarios y agroindustriales de Navarra.* Director: Manuel Rapún Gárate. 1995. 438 p.

94. Billón Currás, Margarita. *La exportación hortofrutícola. El caso del albaricoque en fresco y la lechuga iceberg.* 1995. 650 p.
95. *California y el Mediterráneo. Historia de dos agriculturas competidoras.* Coordinador: José Morilla Critz. 1995. 499 p.
96. Pinilla Navarro, Vicente. *Entre la inercia y el cambio: el sector agrario aragonés, 1850-1935.* 1995. 500 p.
97. *Agricultura y desarrollo sostenible.* Coordinador: Alfredo Cadenas Marín. 1994. 468 p.
98. Oliva Serrano, Jesús. *Mercados de trabajo y reestructuración rural: una aproximación al caso castellano-manchego.* 1995. 300 p.
99. *Hacia un nuevo sistema rural.* Coordinadores: Eduardo Ramos Real y Josefina Cruz Villalón. 1995. 792 p.
100. Con el número 100 se ha editado un Catálogo monográfico de los 99 libros correspondientes a esta Serie, que se remitirá a las personas que lo soliciten.
101. López Martínez, María. *Análisis de la industria agroalimentaria española (1978-1989).* 1995. 594 p.
102. Carmona Ruiz, María Antonia. *Usurpaciones de tierras y derechos comunales en Sevilla y su "Tierra" durante el siglo XV.* 1995. 254 p.
103. Muñoz Torres, María Jesús. *Las importaciones de cítricos en la República Federal de Alemania. Un enfoque cuantitativo.* 1995. 174 p.
104. García Muñoz, Adelina. *Los que no pueden vivir de lo suyo: trabajo y cultura en el campo de Calatrava.* 1995. 332 p.
105. Martínez López, Alberte. *Cooperativismo y transformaciones agrarias en Galicia, 1886-1943.* 1995. 286 p.
106. Cavas Martínez, Faustino. *Las relaciones laborales en el sector agrario.* 1995. 651 p.
107. *El campo y la ciudad (Sociedad rural y cambio social).* Edición a cargo de M.ª Antonia García León. 1996. 282 p.
108. *El sistema agroalimentario español. Tabla input-output y análisis de las relaciones intersectoriales.* Director: Antonio Titos Moreno. 1995. 431 p.
109. Langreo Navarro, Alicia. *Historia de la industria láctea española: una aplicación a Asturias.* 1995. 551 p.
110. Martín Gil, Fernando. *Mercado de trabajo en áreas rurales. Un enfoque integrador aplicado a la comarca de Sepúlveda.* 1995. 619 p.
111. Sumpsi Viñas, José María y Barceló Vila, Luis V. *La Ronda Uruguay y el sector agroalimentario español (Estudio del impacto en el sector agroalimentario español de los resultados de la Ronda Uruguay).* 1996. 816 p.
112. Forgas i Berdet, Esther. *Los ciclos del pan y del vino en las paremias hispanas.* 1996. 562 p.
113. *Reformas y políticas agrarias en la historia de España (De la Ilustración al primer franquismo).* Coordinadores: Angel García Sanz y Jesús Sanz Fernández. 1996. 406 p.

/

114. Mili, Samir. *Organización de mercados y estrategias empresariales en el subsector del aceite de oliva.* 1996. 383 p.
115. Burgaz Moreno, Fernando J. y Pérez-Morales Albarrán, M.ª del Mar. *1902-1992. 90 años de seguros agrarios en España.* 1996. 548 p.
116. Rodríguez Ocaña, Antonio y Ruiz Avilés, Pedro. *El sistema agroindustrial del algodón en España.* 1996.
117. Manuel Valdés, Carlos M. *Tierras y montes públicos en la Sierra de Madrid (sectores central y meridional).* 1996. 551 p.
118. Hervieu, Bertrand. *Los campos del futuro.* 1996. 186 p.
119. Parras Rosa, Manuel. *La demanda de aceite de oliva virgen en el mercado español.* 1996. 369 p.
120. López Iglesias, Edelmiro. *Movilidad de la tierra y dinámica de las estructuras agrarias en Galicia. Análisis de los obstáculos que han frenado durante las últimas décadas las transformaciones en la estructura dimensional de las explotaciones.* 1996. 525 p.
121. Baz Vicente, M.ª Jesús. *Señorío y propiedad foral de la alta nobleza en Galicia, siglos XVI-XX: la Casa de Alba.* 1996. 454 p.
122. Giráldez Rivero, Jesús. *Crecimiento y transformación del sector pesquero gallego (1880-1936).* 1996. 423 p.
123. Sánchez de Puerta T, Fernando. *Extensión agraria y desarrollo rural. Sobre la evolución de las teorías y praxis extensionistas.* 1996. 512 p.
124. Calatrava Andrés, Ascensión y Melero Guilló, Ana M.ª. *España, Marruecos y los productos agroalimentarios. Dificultades y potencialidades para las exportaciones de frutas y hortalizas.* 1996. 286 p.
125. García Sanz, Benjamín. *La sociedad rural ante el siglo XXI.* 1996. 678 p.
126. Román Cervantes, Cándido. *Propiedad, uso y explotación de la tierra en la comarca del campo de Cartagena (siglos XIX y XX).* 1996. 579 p.
127. *Estructuras agrarias y movimientos campesinos en América Latina.* Coordinadores: León Zamosc, Estela Martínez y Manuel Chiriboga. 1996. 367 p.

La imagen pública de la ecología es la de una ciencia muy reciente, y más aun en España, donde su consolidación institucional y profesional apenas se remonta un par de décadas atrás. Este libro muestra sin embargo que algunos investigadores españoles asumieron tempranamente los nuevos enfoques ecológicos, surgidos en las ciencias naturales del cambio de siglo, y se esforzaron por incorporar la ecología a nuestro panorama científico.

Tomando como punto de partida el impacto de las teorías evolucionistas en los naturalistas españoles de la segunda mitad del pasado siglo, este estudio rastrea el origen y el desarrollo de una nueva visión científica de los sistemas naturales y de los organismos que los componen. Se relata luego en detalle cómo, a lo largo del primer tercio del siglo XX, hubo intentos concretos de establecer en España centros y programas de investigación dedicados a la ecología de las aguas continentales y a la ecología vegetal. Finalmente, se analizan las interesantes relaciones entre ciencia, cultura y sociedad en el surgimiento de nuevas actitudes hacia la naturaleza, que, en la España anterior a 1936, dieron lugar a movimientos pioneros como el excursionismo en el Guadarrama o los primeros parques nacionales.

PUBLICACIONES DEL



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARIA GENERAL TECNICA
CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo de Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid