

SUMARIO

1. Introducción (C.-E. Martí y J.-R. Vericad).
 - 1.1. Estudios sobre recursos bióticos: Aspectos generales.
 - 1.2. Los estudios sobre recursos bióticos en Aragón.
 - 1.2.1. Preámbulo.
 - 1.2.2. Bosquejo histórico general.
 - 1.2.3. Instituciones radicadas en Aragón.
 - 1.2.4. Papel de los aficionados y grupos no institucionales.
2. Estado actual de los estudios sobre flora en Aragón (P. Montserrat).
 - 2.1. Esbozo histórico ambientador.
 - 2.2. Evolución de conocimientos y nivel alcanzado.
 - 2.3. Instituciones radicadas en Aragón.
 - 2.4. Labor botánica realizada por centros no aragoneses.
 - 2.5. Colecciones de material botánico.
 - 2.6. Otros aspectos de la investigación botánica.
 - 2.7. Bibliografía.
3. Estado actual de los estudios zoológicos en Aragón (J.-P. Martínez-Rica).
 - 3.1. Aproximación histórica al estudio zoológico en Aragón.
 - 3.2. Nivel de conocimientos actuales.
 - 3.3. Labor de instituciones radicadas en Aragón.
 - 3.4. Labor de instituciones o grupos no radicados en Aragón.
 - 3.5. Colecciones.
 - 3.6. Bibliografía.

1. INTRODUCCION

1.1. Estudios sobre recursos bióticos. Aspectos generales

Entre las disciplinas básicas para la ordenación territorial se encuentran la botánica y la zoología, así como la ecología, ciencia integradora de las dos anteriores, entre otras, y que se ocupa sobre todo de aspectos funcionales. Así, cualquier avance en el conocimiento de los recursos bióticos de un territorio significa dar una mayor solidez al edificio de la ordenación territorial, cuyo esquema más sencillo consistiría en efectuar una serie de estudios desde el punto de vista geográfico, geo-

lógico, florístico, faunístico y ecológico (como síntesis de los anteriores aspectos), por medio de los cuales puede dividirse el territorio en unidades ecológicamente similares deduciendo su vocación principal de uso y sus limitaciones en usos secundarios.

Realmente la vuelta a los propios recursos y su explotación racional, que es una parte de la ordenación territorial, es un problema cada vez más acuciante y que comienza a inquietar en nuestro país, donde, a diferencia de Europa, un vacío de cerca de 200 años en el cultivo de las disciplinas objeto de esta ponencia se ha llenado en parte debido a personalidades singulares, algunas de ellas aragonesas, que realizaron una ingente labor que, sin duda, rebasó fronteras. Además, el hecho de que nuestro país suponga una encrucijada biogeográfica, hace que la riqueza florística y faunística sea mayor que la europea, aspecto que dificulta el conocimiento científico de la flora y la fauna. Por otro lado la desproporción entre taxones y científicos es mayor en el país que en el resto de países ultrapirenaicos donde los científicos dedicados a estos temas recibieron otra consideración. Todo esto significa, en definitiva, que el nivel de conocimiento que se posee de los recursos bióticos en nuestro país es más bajo de lo que sería deseable, a pesar del interés surgido por la flora y la fauna en la última década.

La presencia de las especies animales viene determinada tanto por el clima y otros factores abióticos como por la existencia de alimentos (plantas básicamente). Mientras que la mayor parte de invertebrados están ligados a determinadas asociaciones vegetales, los animales de mayor complejidad psíquica (vertebrados) dependen, en cambio, más del tipo de formación vegetal (bosque, pastos de montaña, etc.), las cuales ofrecen el adecuado soporte para su complejo comportamiento. Por otro lado la presencia de unos animales condiciona la de otros, formando una compleja malla de la que se derivan complicados equilibrios e interrelaciones, los cuales pueden llegar a situaciones conflictivas por alteración humana, que tiende siempre a la simplificación de aquella malla.

El anterior párrafo nos permite ver que el estudio de los recursos bióticos no debe limitarse a una mera enumeración y descripción de especies. Hay que llegar a conocer los aspectos causales de su distribución y su relación con multitud de factores bióticos y abióticos (clima, litología, etc.) que determinan tanto su presencia como su abundancia. Esto y no otra cosa es la ciencia ecológica, estudio de relaciones, síntesis de otros estudios más estrictamente especializados, sin los cuales, sin embargo, no sería posible llegar a dicho conocimiento global. Los estudios sobre flora y fauna son, pues, los pilares del edificio que es el conocimiento ecológico en un país, esencial en una toma racional de decisiones sobre ordenación del territorio.

El estudio de la vegetación puede constituir un esquema útil para planificar con cierta eficacia un estudio rápido de todos los recursos

bióticos, pues la vegetación sintetiza los factores físicos que la condicionan. Barajar así datos de vegetación real (resultado de la acción antrópica) con los de vegetación potencial, proporciona el esquema planificador más adecuado para el estudio, tanto de la distribución detallada de los restantes biotas vegetales como de las especies animales y hasta incluso prever las consecuencias de las influencias humanas. El estudio detallado de aquellos lugares que conserven una vegetación real más en consonancia con la potencial, y por tanto poco influenciados por el hombre, puede resultar, por tanto, un útil punto de partida, permitiendo, por medio de aproximaciones sucesivas, dar mayor importancia al estudio de las biocenosis más representativas tanto en extensión como calidad.

El enfoque relatado, sobre el cual no están de acuerdo algunos especialistas en determinados grupos, que permitiría un estudio relativamente rápido, presenta, sin embargo, ciertas dificultades, la principal de las cuales sería el número de especialistas en grupos, sobre todo zoológicos, y en los medios de desplazamiento y conservación del material en estudio. Por otro lado la experiencia muestra lo lento de los estudios extensivos, por bien planificados que estén, sobre todo referentes a animales. Además es necesaria la persistencia y la continuidad en el empeño que acabará dando sus frutos referentes a la dinámica estacional e interanual.

Si bien la utilidad que representa el esfuerzo en el estudio de los recursos bióticos de un territorio es cada vez más comprendida, el futuro desarrollo de estos estudios no sólo está en manos de los científicos, y de los aficionados¹, que colaboren en esta gran y necesaria tarea, sino también en los medios que se pongan a su disposición.

1.2. Los estudios sobre recursos bióticos en Aragón

1.2.1. Preámbulo

La fauna y la flora de Aragón son sumamente variadas por causas diversas. Es difícil, prácticamente imposible, evaluar el número de las especies o taxones existentes. Sólo en Fanerógamas, cabe pensar en más de 3.500 especies. Por lo que se refiere a la fauna, el grupo más representado de vertebrados, como son las aves —objeto de un reciente opúsculo divulgador debido a C. PEDROCCHI—, ascenderían a 260 especies, lo cual supone aproximadamente el 63 % de la ornitofauna mencionada de Europa (Vooüs, 1960) y el 3 % de la mundial (AUSTIN y SINGER, 1961, sobre 8.600). De las mariposas más vistosas (los ma-

¹ Según se piensa en Europa, aficionado será toda persona, titulada o no, que realice un aporte de datos sin percibir por ello emolumentos directos de plena dedicación.

crolepidópteros diurnos y nocturnos, excluyendo el numeroso grupo de los geométridos, comprendiendo así, solamente, 20 familias), PALANCA, en el *Alto Aragón occidental* cita 405 especies, lo cual representa algo más del 40 % de la fauna ibérica incompletamente conocida; no obstante, la de ropalóceros en exclusiva, mejor conocida en todo Europa occidental, alcanza ya a 156 especies, lo que supera el 75 % de las ibéricas y el 42 % de las europeas. En los demás animales invertebrados, estos cálculos devienen mucho más difíciles por lo incompleto de su conocimiento y catalogado, pero ciertas proporciones, un tanto aleatorias, permitirían adjudicar a Aragón la posibilidad de unas 100.000 especies diferentes de insectos. Todo ello puede representar un índice de la magnitud del problema.

La labor aparece como ingente y las causas obedecen a varios aspectos del territorio aragonés. En primer lugar su extensión, que representa cerca del 10 % del territorio del país.

Aparte su extensión, los aspectos más importantes se refieren a lo variado de su mosaico paisajístico, índice de la distribución compleja de sus recursos abióticos o físicos y tanto los referidos al sustrato sólido, como el clima, continental y extremado, con amplias variaciones interanuales y estacionales; con amplias influencias lejanas y otras debidas al relieve y a las arterias hídricas que dan lugar a notables matizaciones.

En tal sentido cabe en primer lugar analizar su expansión latitudinal referida a casi 3° (2° 55'): entre 42° 45' y 39° 50' LN, y también a su orografía accidentada y su situación mediterráneo-continental, recibiendo influencias mitigadas de dos mares (Atlántico y Mediterráneo).

Entre un bosque húmedo como la Selva de Oza en el Valle de Hecho o la frondosidad y magnificencia hídrica del Parque Nacional de Ordesa y los secos y salados Monegros, con su carácter estepoide y sus pequeñas cuencas endorreicas, se expande por nuestro territorio un abigarrado conjunto de paisajes de toda índole, índice de su riqueza florística y faunística. La separación clásica en Alto, Bajo y Medio Aragón, es una clasificación que permite una descripción rápida de dicha variedad paisajística a través de sus diferencias climáticas (MONTSERRAT, 1966).

1.2.2. *Bosquejo histórico general*

Dado que más adelante se detalla el desarrollo de los estudios sobre fauna y flora en Aragón dentro del contexto español y desde el punto de vista del avance científico, se da aquí sólo una pincelada de los hechos que de una manera general han influido en el escaso avance del estudio sistematizado de los recursos bióticos y su catalogado en nuestro país.

Aragón no ha sido una excepción y corre parejas en este sentido con lo ocurrido en el resto del país de marcado acento rural. Sin em-

bargo, singulares personalidades de asombrosa actividad en estos campos han orlado el desarrollo de estos estudios en Aragón, algunas de ellas resultado de las interesantes sociedades científico-económicas creadas en el siglo XVIII.

El general y nacional vacío, falta de interés por dichos estudios y el poco prestigio que tenían sus cultivadores no sólo ha sido aparente a nivel popular sino que se dejó manifestar en las mismas instituciones culturales tanto de forma relativa como absoluta respecto a otros «saberes». Pese a la creación de jardines botánicos por Carlos III en otras ciudades que la capital, y el impulso que eso podía suponer, el interés fuera de Madrid por los estudios de la Naturaleza es esporádico y carente de continuidad. Por otro lado la distribución de las Facultades y Escuelas Especiales dedicadas a estudios naturalistas se limitó por mucho tiempo a unos pocos núcleos urbanos (Madrid y Barcelona sobre todo) y estaban más ligadas a la urbe que al medio rural. El hecho de que determinadas facultades, como las de Farmacia, de distribución más estratégica en el país, con graduados dispersos por él, favoreció, en cambio, el interés local por los estudios de botánica, sobre todo de fanerogamia, seguramente mejor enraizados y comprendidos en el ámbito rural y sus estamentos.

Otras profesiones de carácter biológico y con representación académica en casi todos los distritos universitarios dan, con algunas excepciones, escasas vocaciones naturalistas y contribuyeron poco al desarrollo del conocimiento de la flora y la fauna.

Con la creación, a partir de 1963, de nuevas facultades, con currícula naturalista, en otros lugares que Madrid y Barcelona, producto quizá del interés demostrado por las instituciones estatales del primer tercio del actual siglo por el desarrollo de la ciencia, se abre un nuevo panorama al facilitar el estudio de las ciencias naturales. Precisamente un opúsculo publicado en 1963 por la Comisión de Estudios Zoológicos de la delegación barcelonesa del CSIC demuestra que en aquel entonces el panorama era desalentador respecto al interés por la zoología a pesar de la labor de organismos científicos y sociedades como la Española de Ornitología. Se detectó sólo una persona interesada en zoología por cada 1.000 Km², siendo lo más grave su concentración en Madrid, Barcelona, y en menor grado en Valencia y Baleares, y el vacío en el conocimiento de muchos grupos. En Aragón, sólo Zaragoza albergaba menos de media docena de personas aparentemente interesadas en Zoología.

Ya en la actualidad el panorama ha cambiado y se muestra más esperanzador. A nivel del país, los medios de comunicación social, la frecuencia más elevada de los centros de enseñanza, las posibilidades de estudiar fuera de la propia región, etc., hacen que las posibilidades sean muy distintas. Lo mismo ocurre a nivel regional aragonés, donde, además, la creación de centros de investigación dedicados, en parte o

en todo, al estudio de los recursos bióticos ha favorecido el asentamiento permanente de una no pequeña comunidad científica. La presencia en Aragón, asimismo, de grupos no institucionales hace el panorama aún más favorable para estos estudios.

Dos hechos parecen evidentes, cara al futuro, de lo dicho en este apartado: 1.º) La labor a realizar es aún ingente. 2.º) El número de personas que en plan profesional o aficionado dedicarán atención al estudio de aspectos ecológicos de Aragón se incrementará rápidamente en un próximo futuro.

Estos dos hechos nos obligan a concluir un punto esencial para lograr un máximo de operatividad: crear *mecanismos de coordinación*, que permitan en cada momento conocer el potencial humano, vacíos científicos y territoriales, evitar duplicaciones de esfuerzos e influir cuando sea necesario en la toma de decisiones políticas que incluyan aspectos ecológicos de ordenación territorial.

1.2.3. *Instituciones radicadas en Aragón*

A partir de 1940 se produce en Aragón un importante movimiento animador. José M.^a ALBAREDA, secretario general del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, era, además de aragonés, un enamorado de los Pirineos y muy especialmente del sector central de la Cordillera. Por otra parte era un perfecto conocedor de las deficiencias en el estudio de los recursos rurales de Aragón y la singular importancia de colmatar dicho vacío, en dos sentidos: por un lado fomentando la creación de una importante institución dedicada preferentemente a la Ciencia Agrobiológica: la Estación Experimental de «Aula Dei», dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Por otro lado creando el Instituto de Estudios Pirenaicos, primer centro español multidisciplinario, a ubicar en Jaca.

Parece inútil glosar lo que todo ello debería suponer para Aragón y los aragoneses, sobre todo la función aglutinante de coordinación que se adjudicó al Instituto de Estudios Pirenaicos y sus servicios; por una parte se creó una revista («Pirineos») para intercambio y biblioteca; al socaire del Instituto se impulsó el desarrollo de las Ciencias Geográficas, desembocando en una nutrida escuela de investigación territorial cara a la ordenación. Con amparo en el Instituto se organizaron numerosas reuniones internacionales, entre ellas siete congresos multidisciplinarios, y nacionales en diversas localidades pirenaicas, pero con preferencia en Jaca; en ellas se discutieron problemas de investigación de recursos; numerosos cursos, no sólo fomentaron las vocaciones científicas, sino que también fueron causa del despegue de numerosas investigaciones, en concreto sobre biolimpología, flora y vegetación.

Un avance aceptable en el estudio de los recursos bióticos obligaba

a una mayor dedicación en toda época del año y una mayor proximidad al ámbito de estudio. Era necesario cubrir aspectos experimentales de plantas y animales vivos, estudiar la ecofisiología de los principales taxones y sus interrelaciones y sus factores limitantes físicos, su evolución en el espacio y en el tiempo. Por otro lado, dada la situación española en el conjunto internacional y su accidentada orografía, era necesario crear un centro con personal dedicado ocupándose de problemas de Ecología de Países Montañosos. Fue así como, tras los debidos informes, el Consejo Ejecutivo del Superior de Investigaciones Científicas, creó el Centro pirenaico de Biología experimental en septiembre de 1963.

Los primeros sondeos sumarios orientaron los objetivos científicos inmediatos del Centro al estudio de un ente comarcal piloto, lo suficientemente amplio para que permitiera analizar su funcionamiento global, viéndose muy pronto la existencia de dos temas fundamentales en la explotación montana: bosques y su producción montaraz y sistema de aprovechamiento con seres semovientes o grandes herbívoros. La creación del Centro fue presentada ya, en 1964, como aportación española al Programa Biológico Internacional que entonces se promocionaba. Más tarde, en la década de los setenta, las investigaciones en los temas arriba considerados permitieron presentar y promover proyectos de investigación como contribución al programa M.a.B. (del Hombre y la Biosfera).

Pese a la finalidad eminentemente ecológica del Centro, que de forma sumaria se ha relatado, se requería desde buen principio una planificación adecuada para el estudio de los recursos de la comarca piloto, tanto físicos como bióticos. Además, su estudio exigía no sólo acumulación descriptiva, sino posibilidades comparadas y así, estudio de otros territorios, entre ellos el mismo Aragón Central. Una ocasión así adecuada para poner a prueba el esquema planificador expuesto en la introducción general.

El número de datos acumulado es hoy notable y resulta de difícil exposición sin atentar gravemente con el tiempo y el espacio que podemos destinar a ello. Existe así una buena base que permite una adecuada iniciación de un banco de datos de recursos naturales aragoneses. La experiencia acumulada garantiza, además de la más rentable orientación, su utilización cara a la enseñanza a todos los niveles, como así realmente ha sido: 12 cursillos de iniciación a la investigación, 3 campamentos para estudiantes de Geografía, 3 cursillos de divulgación, colaboración con profesores de EGB y labor de dirección y orientación de tesinas y tesis así como orientación de viajes de estudios de Universidades nacionales y extranjeras. Todo ello puede ser índice de la experiencia adquirida para orientar e incrementar una futura colaboración en el estudio de los recursos bióticos regionales y tanto en el orden extensivo, como en la formación de especialistas

para futuros puestos de trabajo en instituciones de carácter regional.

Además, existe una documentación de base para el sector occidental del Alto Aragón, de suma importancia, que ha permitido desde años atrás, el establecimiento más detallado de un plan de estudio de los biomas. Se trata de estudios climáticos generales, de un mapa litológico a escala 1:100.000, acompañado de otros estratigráficos y tectónicos a inferior escala y un mapa de vegetación potencial interpretativo a escala 1:200.000 (MONTSERRAT, 1971).

Los primeros pasos requirieron estudios comparativos más amplios. Se poseen mapas no publicados, sobre diversos recursos aragoneses y del valle del Ebro a pequeña escala 1:1.000.000 y sobre todo un esquema de vegetación a escala similar (MONTSERRAT, 1966). Todo ello constituye un notable auxilio para la planificación del estudio de los recursos, según el esquema expuesto en la introducción.

Por lo que se refiere a los recursos bióticos, se ha atendido preferentemente al estudio de las plantas vasculares y de los vertebrados terrestres. El estudio de los grupos inferiores, tanto de la flora como de la fauna, requiere personal especializado, foráneo a Aragón normalmente y cuya colaboración se ha requerido y coordinado tanto para la formación de colecciones-tipo como para la solución de determinados problemas.

Para el estudio de las plantas, se intenta, y se logra, que especialistas foráneos a Aragón trabajen con el material acumulado en el herbario JACA por los botánicos del Centro y realicen campañas comarcales con apoyo en nuestra institución; algunos de sus trabajos están ya publicados o en curso. Algunos grupos de fanerógamas especialmente complejos por su representación numerosa, reciben apoyo asesor de numerosos especialistas extranjeros y de otros departamentos españoles, con los que se está en continuo contacto.

1.2.4. *Papel de los aficionados y grupos no institucionales*

En Europa se ha demostrado palpablemente que los aficionados, de modo individual, como agrupados en sociedades de diversos matices y objetivos, han colaborado en mayor o menor grado en el avance del conocimiento de los recursos bióticos de un país. Sin embargo, debido a su desigual formación, a su dedicación e interés por grupos, sobre todo zoológicos, de marcado carácter estético y a la escasa proyección de su labor por falta de medios de expresión adecuados, la misma se ve algo oscurecida y trasciende poco. En este sentido la creación de un ambiente adecuado para que la contribución de los aficionados sea más positiva es la consecuencia clara. Dicho ambiente podría venir dado por la creación de sociedades de Historia natural o revitalización de las existentes ahora o en otros tiempos, a nivel regional. Ello favorecería sin duda el intercambio de conocimientos y el

aumento de nivel de los mismos así como la interacción entre aficionados y profesionales. La existencia de tal clima es un importante índice de madurez y progreso, con secuelas sociales de notable importancia, sobre todo a la hora de evitar la duplicidad de esfuerzos.

La labor conocida de aficionados y grupos a nivel regional se detalla más adelante en esta ponencia, por lo que no se insiste en ello aquí.

2. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS SOBRE FLORA EN ARAGON

2.1. Esbozo histórico ambientador

Es consustancial a cualquier cultura el interés por la Botánica; todos los pueblos aprecian y buscan recursos vegetales para comer, curar, vestir, etc.

Aragón reúne condiciones excepcionales que marcaron el desarrollo del interés por la Botánica. Vemos un contraste del Pirineo con Somontanos y Monegros, acentuado en las llanuras salobres, esteparias con ontinares grisáceos; no debe extrañarnos por lo tanto el título que XIMÉNEZ GIL (83) dio a su obra en 1508, abarcando tal diversidad de ambientes.

La Rioja-Bardenas, entre Moncayo y Pirineo occidental, son como un estrechamiento de las condiciones ya más amplificadas en los Monegros, entre innumerables cadenas montañosas del Sobrarbe y Ribagorza por un lado y las turolenses por otro, con saladares y sisallares desigualmente drenados en la zona ondulada intermedia.

Estudiamos hace años la diversidad ambiental y florística entre Santander y Tortosa (48), con gradientes brutales que no se dan en el resto de Europa y unas variaciones en flora extraordinarias. Veamos ahora varios rasgos históricos escritos por un botánico de campo, ajeno a los archivos, y ordenados en *etapas sucesivas*:

a) *Médico-farmacéutica*. Se inicia con la divulgación de usos médico-naturistas por los pastores trashumantes; con el Renacimiento ya se publican tratados de botánica médica que siglos después completan los farmacéuticos.

b) *Exploratoria y de balbuceos científicos*. La inician hombres de gran cultura que integran conocimientos ancestrales con los adquiridos por observación directa. Fue LINNEO quien encauzó la actividad botánica con ahorro del trabajo descriptivo, facilitando así la catalogación o inventario florístico en amplias regiones de la tierra.

Nuestro Asso caracteriza, diría llena del todo, esta etapa en su Reino de Aragón; la llena y desborda para influir decisivamente en el desarrollo científico posterior.

c) *Transición a la botánica biológica.* Es obvio que sin base genética y bioquímica no podemos hablar de una Botánica biológica y ambas disciplinas son del siglo actual; además, varias causas concurrieron en el debilitamiento de nuestro potencial científico decimonónico (estudios en ultramar, guerras y otras desventuras); el gran LAGASCA (36), con CAVANILLES, lucha en Madrid para mantener la actividad exploratoria y de síntesis, pero tiempos aciagos se ceban en él y sus colegas. Debemos alcanzar la mitad del siglo pasado para que aparezcan signos de recuperación.

Mauricio WILLKOMM impulsa entonces el estudio y elaboración de una flora española (81) concebida con suficiente amplitud; recorre el país y recibe manuscritos con plantas de LOSCOS y PARDO, que luchan trabajosamente en el estudio de muchas especies nuevas para la ciencia; capta su valía y publica la obra que les consagrará y animará (42). Estamos en una época de romanticismo literario y no se sustraen a él nuestros botánicos, con su patriotismo exaltado aún más por la dependencia científica del extranjero.

d) *Etapa biológica.* Estamos en ella y cabe distinguir dos aspectos básicos: por una parte el estudio genético de la variabilidad vegetal, con citogenética y selección, por otra los aspectos ambientales, geobotánicos o ecológicos.

En el *Centro Experimental de Aula Dei*, ya en la década de los cuarenta, se iniciaron los estudios genéticos, con A. LORENZO, SÁNCHEZ MONGE, el javanés CHIO, HYCKA y SACRISTÁN, entre otros. En el mismo Centro se cultivó la geobotánica en un ambiente que, por su aridez, recuerda el Norte de África. F. CÁMARA NIÑO fue precursor con un estudio sobre la Rioja Baja, 1940 (15); sus formaciones se ampliaron y analizaron con métodos de J. BRAUN-BLANQUET y O. de BOLÓS (13). Volveremos sobre el tema al final.

El lector puede ampliar aspectos históricos en las fuentes básicas que siguen: Repertorio de V. MARTÍNEZ (46), volumen *Anales del I. Cav. de Madrid*, 1960 (1), sobre botánicos COLMEIRO (19) y la obra muy general de LATASSA ORTÍN, *Bibliografía pirenaica*, 1978, en DUSSAUSOIS (22).

2.2. Evolución de conocimientos y nivel alcanzado.

Esbozado un desarrollo histórico, cabe ahora entrar en las interioridades del mismo, deduciendo tendencias decisivas en cada momento crucial y además las que inician el futuro.

No se puede montar nada en el aire, sin cimientos, y veremos ahora el origen de unas escuelas, maneras de trabajar adecuadas al momento y a las circunstancias histórico-ambientales, de acuerdo con las necesidades del país.

a) *La base sólida puesta por ASSO.* En biografía muy original, que recomiendo, nos dice el botánico PAU (63): Es «la figura más simpática» entre los botánicos que «se dedicaron al conocimiento de los vegetales indígenas. Modesto, honrado, formal y serio fue el primer botánico de la escuela linneana que comienza a contarse». Consultaba sus dudas a GOUAN, L'HERITIER y POURRET, siendo muy considerado por los botánicos europeos..., pero silenciado por otros españoles de su tiempo.

Hombre de cultura excepcional, con dominio del latín, griego, árabe y la mayoría de lenguas europeas: «Debió vivir Asso en muy elevadas alturas, o mirar muy lejos, para discurrir por el mundo a cuestras con su disimulada sonrisa; que veo saltar alegre y ruidosa, atrayente y encantadora en sus obras». Hasta aquí lo resumido o transcrito literalmente de PAU, pero también he leído y releído Asso, con la introducción a sus trabajos, en un latín sobrio, muy conciso, como si deseara ahorrar espacio en la publicación.

Tres meses anduvo, en primavera de 1778, por el Aragón austral, entre Moncayo y Bajo Ebro, tras los indicios aportados por sus predecesores; entre otros cita a CIENFUEGOS (18), su fuente preferida, a XIMÉNEZ GIL, de Tarazona (83), junto con clásicos prelinneanos como CLUSIUS y BAHUIN. Selecciona y comprueba dichas fuentes, contrastándolas con la realidad observada directamente; desecha varias y lo razona, pero en especial critica duramente a su inmediato predecesor QUER («latini sermonis ignarus») que se aferra al método de TOURNEFORT y desprecia el de LINNEO.

Al año siguiente (1779) publica la flora de Aragón, que llama *Synopsis*, a sus expensas y en Marsella (2). En mayo de 1780 inicia un viaje de 13 días a Guara, Jaca, Oroel y San Juan de la Peña, que cortó bruscamente en Santo Domingo («ubi ob temporis angustias, vix duarum horarum spatio commoratus, peregrinationi finem imposui»). Estando en Amsterdam, publica su *Mantissa* en 1781 (2) donde reseña el anterior viaje y aporta más de un centenar de especies a su *Synopsis*. Más compleja fue la publicación del último suplemento, la *Enumeratio*, que apareció en 1784, obra muy curiosa (4) y fue publicada además por ROEMER en 1796; en ella comenta su viaje rápido al Pirineo jacetano, de Lizara por Canfranc, Izas y Formigal al Monte Sobas de Sallent y Yenefrito de Panticosa, todo ello visitado en poco más de seis días, debido a sus muchas absorbentes ocupaciones («non etenim, intercedentibus gravioribus negotiis, vix sex dierum spatio...»).

En otros viajes, encaminados a conocer directamente las producciones aragonesas, afinó su espíritu observador, intérprete fiel de una naturaleza que le apasiona; dibuja plantas y animales, sentando las bases del trabajo esencial para cualquier estudioso de la realidad natural, de entonces y de ahora.

b) *El equipo de LOSCOS*. Buena fue esta base para los que le seguimos y ciertamente aprovechada por PARDO y LOSCOS que, en sus escritos, mamaron el espíritu de botánico aragonés y serio.

José PARDO SASTRÓN inicia el trabajo de campo y enseña a su amigo y condiscípulo Francisco LOSCOS BERNAL; se animan mutuamente y contagian después la ilusión a otros corresponsales de la *Agencia* que funda LOSCOS en su botica. Con estrechez económica, en gran parte debida a su bondad, logra interesar a M. WILLKOMM, que les publica en Dresde, 1863, su primer trabajo florístico (42). En Alcañiz, 1866-1867, ya imprimen la segunda edición en español y ampliada (43), contando con generosos suscriptores que detallan (pp. 541-543), junto con el coste de la edición: 7.054 reales. Todo ello debido a la *Agencia*, que funciona cada vez mejor y permite editar el *Tratado de plantas de Aragón*, 1878 (44), con un Catálogo general y ocho suplementos, detallados por ALVAREZ (1) en las páginas 21 a 23 de su artículo.

Si se adelanta ASSO a su tiempo por el rigor de la investigación directa, de explorador cuidadoso, LOSCOS lo hace por aprovechar las colaboraciones posibles; en su *Agencia* coordina actividades y estimula unos corresponsales desperdigados del Moncayo (CALAVIA) a Fiscal (NUET) y Bielsa (CAMPO), BALLARÍN y BAYOD en Zaragoza, con el párroco de Parras de Martín (BADAL) (61), BENEDICTO (59) en Monreal del Campo y muchos más.

Desea dar a conocer las riquezas botánicas de Aragón, facilitando su estudio científico; para ello forma, además, varios herbarios y envía duplicados a especialistas extranjeros. Cayeron en mis manos sus cuentas escritas en talonarios donde anotaba las participaciones de lotería vendidas, junto a varias noticias de la *Agencia*; es muy notable y voluminosa su *Flora de Aragón*, manuscrito inédito que D. Ignacio RAGA salvó de la destrucción en 1936 (Horta de San Juan) y juntos depositamos en el Instituto Botánico de Barcelona (1946), para su custodia, facilitando así la consulta.

Entiendo que, si dejamos a un lado su desastre económico —comprensible en el hombre bondadoso absorbido por un ideal noble—, en esta *Agencia* de Castelserás ya tenemos esbozado un trabajo en equipo, como en los Centros de Investigación modernos; ahora ya no es posible avanzar sin exploraciones ni trabajos muy bien trabados, ordenados, programados con tiempo, para facilitar el progreso además de otras ciencias coordinadas.

c) *Las Sociedades científicas*. De las *Sociedades Económicas de Amigos del País*, tan típicas del tiempo de ASSO, llegamos a las de Ciencias Naturales del siglo pasado, en especial la *Española de Historia Natural*, donde publicaron B. VICIOSO, ZAPATER, PAU y otros. Más tarde se inicia la *Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales* que, como *Sociedad Ibérica de C. N.*, continúa hasta terciado nuestro siglo.

Dichas sociedades facilitaron en gran manera la publicación de tra-

bajos botánicos, con estímulo que contrasta con las dificultades encontradas por sus predecesores ASSO y LOSCOS. Las *Academias de Ciencias* han mantenido el rescoldo científico en varios campos, pero no destacan en el que ahora nos ocupa. En otros países de la Europa oriental eran y son esenciales para la investigación.

d) *Los organismos nacionales de investigación.* Ya iniciado el presente siglo, con retraso respecto a la mayoría de países europeos, llega la *Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas*, organismo nacional coordinador que anuncia lo que será más tarde el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*. La coordinación de esfuerzos, con asomo a los centros mejor organizados del extranjero, incrementaron la investigación universitaria, teórica y aplicada; en muchos *Departamentos* y *Cátedras* de Universidad proliferan y perduran actividades relacionadas con la Botánica, potenciada ahora por Institutos más amplios dedicados a la prospección florística, conservación de plantas y publicaciones. En España destacan el de Madrid (*Real Jardín Botánico*), universitario, con el de Barcelona (*Instituto Botánico*) mantenido por el municipio barcelonés, pero muy ligado a las actividades universitarias y del Consejo.

No es baladí el ambiente creado por dichas Instituciones y el Organismo coordinador de investigación; con él nuestros predecesores habrían acelerado sus estudios y nuestra flora tan compleja ya sería conocida, como ocurre en Francia y otros países europeos. En Aragón es posible encontrar especies desconocidas, nuevas para la ciencia.

Las colecciones de material botánico, con herbarios y Jardines Botánicos, exigen años si deben alcanzar el volumen necesario para las comparaciones fructíferas, con cientos de millares de ejemplares bien preparados, etiquetados y perfectamente estudiados por especialistas. Tenemos, pero falta mucho para que podamos comparar nuestros Institutos Botánicos con el Kew Gardens de Londres, por ejemplo.

e) *Las escuelas botánicas.* En la Ciencia armónica que comentamos, son peligrosos los autodidactas y francotiradores; nuestro oficio requiere mucho entrenamiento al lado de profesionales experimentados. LOSCOS aprendió de PARDO, y éste practicó, herborizando en su pueblo para la cátedra de un COLMEIRO que apenas salía.

Recomiendo la lectura pausada del jugoso discurso pronunciado en 1955 y Segorbe, por mi maestro M. T. LOSA (40 XXVIII a XXXII); resulta patética la descripción del boticario aislado en un pueblo rural, sin posibilidad para resolver sus dudas, que finalmente encuentra compañía para las campañas de recolección y, además un apoyo bibliográfico reanimador.

Consolidado el trabajo botánico en Castelserás, con bibliografía mínima y herbarios adecuados para una región concreta, ya fue posible un C. PAU (57) a (64), en el no muy lejano Segorbe, que siempre reco-

noció a LOSCOS como maestro suyo. COSTA, en 1864, publica su *Flora de Cataluña* después de 17 años dedicado a la Botánica en la Universidad de Barcelona, beneficiándose e influyendo en la gran actividad tierra-bajina y con él todos los Botánicos catalanes: TRÉMOLS, VAYREDA, CADEVALL, los BOLÓS (5) (9), SENNEN (73) y FONT QUER (7) (27) que lo potencia todo. ¡Buena cepa para un injerto extraordinario!, tanto que rebasó fronteras y nos explica el CUATRECASAS (20) de la flora americana.

Tenemos, por lo tanto, *escuelas botánicas*, raíces poderosas para mantener las necesidades del Nordeste español, de las tres regiones naturales, tan próximas como tradicionalmente hermanadas.

Si fuera preciso caracterizar de algún modo lo esencial y común a estas escuelas del Nordeste español, daría el rasgo de la honradez a toda prueba, con vivo espíritu observador, de observación directa ejercida durante toda la vida de botánico; todos ellos se caracterizan por una escrupulosidad al publicar que culmina en FONT QUER. Nadie publica lo no comprobado directamente, como empezó ASSO, y siempre después de una cuidadosa crítica o viajes expofeso.

Son varios los unidos a la escuela tierra-bajina que desarrollaron su actividad coordinada pero con independencia; vimos a LOSA (40) que se confiesa ligado al grupo y a PAU, pero acaso nadie pudo intimar tanto con el segorbino de carácter arisco, como lo hizo el extraordinario botánico de Calatayud C. VICIOSO (75) (77), que además fue hijo de gran botánico. Dedicado a la profesión forestal en Canfranc-Arañones (defensa contra aludes de la Estación Internacional), entre 1905-1911 publica sus *Plantas de la provincia de Huesca* en el *Bol. S. Arag. C. Nat.*, vol. 4-10. Por traslado a Madrid sigue sus exploraciones (76) colaborando con otros botánicos, en especial L. CEBALLOS. Su actividad en el *Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, nos ha deparado excelentes monografías sobre Salicáceas, los géneros *Rosa*, *Trifolium*, *Carex*, *Quercus* y las tres maravillosas contribuciones al conocimiento de las Genisteas.

He querido mencionar a dos investigadores destacados individualmente, ligados a PAU y a LOSCOS. Pero una cosa es sentirse ligado y otra estar integrado; ambos desarrollaron su vida en ambientes varios y, como ya hemos visto en LOSA, reconocen su incorporación tardía que jamás fue completa por varias causas. Creo que la existencia de fuertes individualidades muy destacadas bajo algún aspecto, no hace más que confirmar la fuerza y pluralidad enriquecedora de las escuelas comentadas.

f) *La investigación florística y sus tendencias*. Limitado nuestro interés al conocimiento florístico de Aragón, como hiciera LOSCOS, conviene advertir que lo hacemos precisamente porque dicha exploración no ha terminado todavía.

Tanto el Ribagorza como buena parte del Sobrarbe están mal estu-

diados y con valles o montes totalmente vírgenes. El Bajo Ebro, aún proporciona novedades para la Ciencia entre Caspe y Mequinenza, por ejemplo. Parte del material recolectado por FONT QUER y discípulos, en verano de 1936, está sin estudiar y su trabajo, muy posterior, se hizo sin poder disponer del mismo, con lo que conoceríamos mejor Orihuela del Tremedal y los Montes de Albarracín. Conviene explorar ordenadamente la cubeta endorreica tan original de Gallocanta y montes próximos, junto con Cucalón, Herrera, Algairén, Vicort, La Virgen y Moncayo.

Existe una excelente publicación sobre el Alto Maestrazgo y Jabalambre, de RIVAS GODAY y BORJA (66), pero el tema no está acabado y se impone el estudio metódico de ausencias significativas e interpretación de los taxones endémicos, relacionando climas con geomorfología en los montes turoleses y del Oeste zaragozano.

Nuestra movilidad actual aumenta las posibilidades de exploración y muy pronto podrían colmarse unas lagunas evidentes que no hace falta evidenciar ahora. Acaso llegue la hora de aprovechar a los jóvenes botánicos y biólogos, para terminar de una vez lo que hace tiempo debería haber concluido: el trabajo de inventariación con redacción de una flora moderna.

Son muchas las investigaciones farmacológicas, pratenses, de genética y cariólogía, palinología y apicultura experimental, que dependen del progreso florístico y sistemático. La botánica clásica viene a ser para el biólogo moderno como la solfa para el músico; sin ellas careceríamos del medio expresivo esencial para progresar.

La investigación geobotánica que inspira una ecología territorial ordenadora del paisaje, se apoya igualmente en el profundo conocimiento florístico, con clima, suelos y fitosociología. En Aragón florecen juntas estas disciplinas en un centro de Montaña. Con ellas se fomenta la investigación de pastos con revitalización rural, que permiten proponer programas destinados a la conservación y aumento de recursos en la montaña.

Pero no quisiera terminar esta panorámica de la Botánica moderna sin destacar unos aspectos teóricos relacionados con la biogeografía e interpretación del área de plantas. La cariosistemática reciente nos da el sentido de la evolución y además los elementos históricos que intervienen en la flora de un monte determinado. El suizo KÜPFER trabajó nuestro Pirineo demostrando las afinidades y posible procedencia —ya de los Alpes o Córcega, ya de la Meseta o región bética—, de muchas plantas altoaragonesas.

La evolución tectónica y geomorfológica, con evolución climática desde el Terciario, facilitan una interpretación de la variabilidad natural hasta relacionarla con su origen; ya es posible detectar razas progresivamente adaptadas a un determinado gradiente ambiental, por ejemplo, a la explotación natural en gleras.

La genética ecológica, con biogeografía de la evolución y su resultado el endemismo regional, permite descifrar el mensaje de varias plantas endémicas, como las tan abundantes en Aragón. Podemos reconocer varios elementos florísticos que dejaron testigos antes de su extinción completa, muy localizados pero con un mensaje clarísimo para los acostumbrados a interpretarlo. El tema es apasionante y tiene futuro, pero sin la base puesta por Asso, cimentada por LOSCOS y colaboradores, más las posibilidades de la investigación moderna (nivel de conocimientos y eficacia de las instituciones), sería totalmente imposible emprender investigaciones similares, tan integradas como ligadas al origen de las plantas y de sus comunidades.

2.3. Instituciones radicadas en Aragón

Mencionamos ya varias instituciones del pasado que condicionan la investigación actual; con la desaparición práctica de la *Sociedad Económica de Amigos del País*, momificada en una especie de Museo del que no se obtiene todo el fruto deseable, cabría pensar ahora en su revitalización, por lo menos en el seno de una institución adecuada y dinámica; por cierto que Asso dice claramente que deposita en ella su material de herbario con holotipos de valor incalculable.

La *Agencia de Castelserás*, en la botica de LOSCOS y con Tomás BAYOD de corresponsal en Zaragoza, formó y animó a botánicos de una escuela que sigue pujante en Aragón y Cataluña por lo menos. Dos son los herbarios conocidos de LOSCOS (cf. FERNÁNDEZ-GALIANO, *An. I. Bot. Covan.*, 18: XXII y 26-27), los que llamó *Herbario Nacional* y *Herbario de Aragón*, en el Instituto de Bachillerato de Teruel y en La Cogullada de Zaragoza, respectivamente.

Sin Facultad de Farmacia aragonesa y con los años escasos de Cátedra Botánica profesada por ECHEANDÍA, faltó la base para crear y mantener pujante una investigación botánica en la Universidad.

Ya en el *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, durante los primeros años cuarenta, crea ALBAREDA la *Estación Experimental de Aula Dei* con ayuda de la *Caja de Ahorros de Aragón y Rioja*. Pensaban dotarla de todo lo necesario para la investigación botánica, con una parte muy noble del edificio destinado a conservar herbarios especializados.

Su actividad ya esbozada se relaciona con agronomía cerealista y pastos, Genética, Mejora de plantas, Suelos agrarios y naturales, etc. Los suelos salinos se estudian junto con las *plantas indicadoras*; en la UEI de Edafología se ha formado un herbario reciente, vivo, y muy especializado. Es fruto de la actividad de F. CÁMARA NIÑO, el suizo ZELLER y la especialista M.^a José OCHOA. Hay un germen de herbario útil a los botánicos de Zaragoza, pero debe ser potenciado con un mínimo de personal entrenado que lo cuide, utilice y complete.

Ya vimos que la Geobotánica de clima árido fue desarrollada en

dicha Estación entre 1946 y 1956, por J. BRAUN-BLANQUET, O. de BOLÓS y varios colaboradores más; publicaron un tratado (13) clásico para la utilización de recursos agrarios en clima árido y semiárido (12). Hay mucha información recopilada, digerida, pero haría falta disponer ahora de un personal entrenado, joven y muy especializado en la materia; existe cantera humana en Aragón y sería fácil encontrarla, pero debe ser movilizada para que aumenten las aplicaciones posibles del conocimiento adquirido.

Relacionado con la Botánica, nos queda el *Centro pirenaico de Biología experimental* en Jaca. Pertenece igualmente al C.S.I.C. y desde un principio ya estuvo preparado para la investigación florística, con otras especialidades geobotánicas y de botánica aplicada; en una publicación (51) hacemos historia del herbario de JACA, como se llama en la «Jerga» internacional (52).

Se inicia en los años cuarenta, con impulso en 1955 a raíz de las excursiones con N. Y. SANDWICH (72), botánico de Kew Gardens, Inglaterra; se guarda en Jaca mucho material del Centro, Oeste y Sur de España (1960-1968), con instalación definitiva en Jaca el año 1968. Las recolecciones pirenaicas aumentan en 1966 y se diversifican durante la década actual, con expediciones programadas cuidadosamente a los montes de Teruel, Macizo Central francés, Alpes Marítimos y Alpes occidentales, con Alta Saboya y Valais, más el Pirineo francés entre Hendaya-Corbières y Montes Cantábricos. Calculamos, por lo bajo, en 120.000 los números con registro de entrada y datos; es herbario joven, revitalizado cada año y básico para el estudio florístico.

Es muy importante la participación desde 1970 en una Sociedad para el intercambio de plantas, Lieja (53), a la que se han proporcionado 142 números de unos 45 ejemplares cada uno; a cambio se recibieron más de 4.000 números de material europeo y norteafricano apto para las comparaciones.

Se publican trabajos florísticos con interpretación del endemismo, más otros bioclimáticos y geobotánicos que no vamos a detallar. Con ayuda importante de la *Comisión Asesora para la Investigación*, se trabaja muy activamente un Catálogo florístico del Pirineo Central y podemos publicar otro del Pirineo occidental. Acuden muchos jóvenes en busca de temas para Tesinas y Tesis doctorales, cantera que con vendría explotar.

Pido perdón por referirme ahora a cosas en las que intervine personalmente, pero son de un organismo público y por lo tanto de Aragón, de todos los estudiosos que desean conocer las plantas de su tierra. Creo que lo acumulado pacientemente en Jaca debe servir para acelerar el estudio de nuestra flora, poniendo en marcha otros centros similares en Teruel y Zaragoza.

Es obvio que conviene revitalizar el *Herbario Nacional* depositado por Loscos en Teruel con el de BADAL y otros; acaso su Centro univer-

sitario, con ayuda adecuada, podría iniciar alguna exploración metódica para formar un botánico local. Lo mismo cabe decir respecto al *Herbario de Aragón* en Zaragoza. Ignoro si sería posible «resucitar» el depositado en La Cogullada, pero en cambio parece posible aumentar el potencial de investigación florística en un Centro de la solera de «Aula Dei», contando con su herbario especializado actual. Es posible formar personal entrenado en flora y geobotánica ecológica, tan útiles o necesarias a un Centro agrobiológico.

2.4. Labor botánica realizada por centros no aragoneses

Entre los que más influyen sobre la exploración botánica y por sus relaciones con el Centro de Jaca, cabe contar al *Institut Botànic* de Barcelona (BC), el que con PAU y FONT QUER, su revista *Cavanillesia* del pasado y la *Collectanea Botanica* actual, han logrado mantener viva la florística en el Levante y todo el Nordeste español. Su actividad salvó lo esencial de la escuela aragonesa mencionada.

Perteneciente al C.S.I.C., el *Real Jardín Botánico de Madrid* (MA) envía mucha información bibliográfica al Centro de Jaca. Con el Instituto de Barcelona son los dos organismos con solera en España, tanto que resultan imprescindibles para estudiar muchos géneros y plantas difíciles de nuestra flora, tan rica en especies y variedades.

La *Sección de Botánica* de la Estación de Estudios Pirenaicos, dirigida por M. T. LOSA, estuvo en la *Facultad de Farmacia de Barcelona* desde 1945. Con la Cátedra de Botánica de la *Facultad de Farmacia de Madrid* (RIVAS GODAY), organizamos, en verano de 1947, el primer *Cursillo de Botánica pirenaica* en Jaca (65), hito importante para el conocimiento de la flora aragonesa. El mismo año publicábamos el catálogo del Parque de Ordesa (38) y se estudió a fondo la Sierra de Guara (39). Estudios sobre el Turbón, en 1953 (47), junto con material abundante depositado en los herbarios BCF (Fac. Farmacia) y BC (Inst. Bot.) dan fe de la actividad desarrollada.

El sucesor de LOSA fue S. RIVAS MARTÍNEZ, que dio impulso a los estudios fitosociológicos en todo el Pirineo, recolectando muchas plantas aragonesas mientras estuvo en el Departamento de Botánica de la Fac. de Farmacia barcelonesa (BCF) (67-69). Actualmente dirige el Departamento de Botánica de la Facultad de Farmacia madrileña (MAF), conservando el herbario de POURRET (el que asesoró a nuestro botánico Asso) y muchas plantas aragonesas, en especial turolenses y del Maestrazgo (66), estudiadas junto con BORJA.

En los *Departamentos universitarios* destaca el de Sevilla con su herbario (SEV), revista *Lagascalia*, revisiones de géneros críticos (*Linaria*, *Hyppocrepis*, *Allium*, *Conopodium*, etc.) y visitas regulares al Pirineo desde hace unos años. También el de Málaga publica otra revista: *Acta botanica malacitana*. Se mantiene intercambio de plantas entre JACA y los Departamentos universitarios de Salamanca (CASA-

SECA), Santiago (IZCO), León (J. M.^a LOSA), Oviedo (MAYOR) y Pamplona (M. L. LÓPEZ, J. C. BASCONES, etc.) entre otros. En todos ellos hay material aragonés que aumentará en años sucesivos.

Cabe mencionar la actividad de la *Cátedra de Botánica* en la *Escuela Superior de Montes*, con muchas recolecciones pirenaicas de L. CEBALLOS, C. VICIOSO y RUIZ DE LA TORRE; otras están en el antiguo *Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias*, INIA forestal (76), bajo el cuidado de J. RUIZ DEL CASTILLO. Algunas colecciones de Ordesa y otros lugares pirenaicos fueron repartidas por L. CEBALLOS a los distritos forestales de muchas provincias. Finalmente cabe mencionar el herbario de I.C.O.N.A., en Soria, obra de SEGURA, excelente botánico, que ha visitado Aragón muchas veces, con la sagacidad y escrupulosidad que le caracterizan.

Las Universidades y Jardines botánicos extranjeros han estudiado el Pirineo desde antiguo, en especial los botánicos procedentes de la vecina Francia (RAMOND, LAPEYROUSE, BORDÈRE, COINCY, SOULIÉ, TIMBAL-LAGRAVE, ROUY, CHOUARD, GAUSSEN, QUÈZEL, DURRIEU, BAUDIÈRE, NÈGRE, entre otros). GAY, cuyo herbario se conserva en Kew de Londres, obtuvo muchas plantas aragonesas estudiadas con un detalle extraordinario; sin embargo, la mayoría se encuentran en los herbarios de la Universidad Paul Sabatier de Toulouse. Las hay también en el *Jardin des Plantes de Paris* (P) y en Ginebra (G).

Contribución realmente extraordinaria al conocimiento del Pirineo aragonés fue la de BUBANI (14), exiliado italiano, que recorrió, durante el segundo tercio del siglo pasado varias veces, y en años sucesivos entre 1840-1870, a pie nuestro Pirineo, con largas permanencias en Jaca y en Ainsa. Su obra monumental *Flora pyrenaea* (Milán, 1897-1901) está escrita en un latín erudito y contiene muchos comentarios nomenclaturales que dificultan su lectura, pero es la base para estudios posteriores, como el Catálogo de GAUSSEN (31) que lo utiliza.

Acaso convenga decir también que en el Jardín Botánico de la Universidad de Coimbra (COI) se encuentra el herbario de WILLKOMM, con plantas que él mismo recolectó en el Valle de Tena, Izas, Oroel, San Juan de la Peña, Tiermas, etc., y las que recibió de sus corresponsales, como LLETGET (médico en Baños de Tiermas) y los de la Agencia de Castelserás, en especial Loscos. Además hay material botánico aragonés en infinidad de Universidades europeas, como Montpellier, Marsella, Burdeos, Grenoble, Bruselas, Lieja, Berlín, Viena, Graz, Florencia, Génova, Neuchâtel, Zürich, Cambridge, Edinburgo y muchas más. Muchos datos inéditos sobre distribución de plantas aragonesas aparecen en *Atlas florae europaeae*, publicado en Helsinki.

La *Asociación Internacional de Fitosociología* dirigida por R. TÜXEN, tuvo su Excursión de 1960 centrada en Jaca; se publicó entonces una Guía con muchas comunidades vegetales inéditas (10) y participaron muchos botánicos europeos. También la 100^a Excursión de la So-

ciudad Botánica francesa, en 1972; tuvo lugar en Andorra, Fraga y Jaca; se dibujó un mapa de vegetación 1:400.000, inédito, ampliando el anterior del Valle del Ebro (48). DURRIEU (21) publicó una reseña de las plantas aragonesas encontradas.

La intensa actividad científica en Botánica y Ecología, campo tan amplio y abierto, multiplica los contactos que difícilmente podemos ahora resumir; lo dicho hasta ahora da una idea de dichas conexiones a nivel europeo. Además, en el Centro de Jaca existen investigadores pertenecientes a varias sociedades científicas, de Francia, Inglaterra y Portugal, con intercambio constante de material y publicaciones. La botánica aragonesa no está aislada del resto del mundo científico.

2.5. Colecciones de material botánico

Se mencionan las dos clásicas de Loscos, en Teruel y La Cogullada, más dos herbarios modernos: uno en Aula Dei y el otro en Jaca. Mientras el primero está especializado en plantas esteparias y de suelos salobres, el segundo reúne material para estudios florísticos en el Norte de España, muy particularmente la cuenca del Ebro y valles pirenaicos.

Los dos son herbarios vivos que podrían ser revitalizados con inversiones modestas; permitirían acelerar la formación de botánicos jóvenes, los que deben mantener la investigación botánica y redactar la flora aragonesa o de la cuenca ibérica, tan esencial para conocer bien las floras española y mediterránea, cuyo estudio global ahora se inicia.

Los herbarios de Loscos mencionados deben ser conservados y parece que por ahora nada debemos temer, pero conviene evitar que sean manipulados por manos inexpertas; hay casos lamentables que podría comentar con los interesados en el tema. Es obvio que resultarán básicos para el trabajo futuro, para la tipificación de taxones aragoneses, revalorizando al mismo tiempo los herbarios que se puedan formar en Zaragoza y Teruel.

En Jaca elaboramos ahora una espermoteca aragonesa, con semilla preparada para su estudio morfológico y enviadas algunas al *Index Seminum* del I. Bot. de Barcelona. La profesora M. DUPRÉ, de la Universidad de Valencia, ha montado una colección de preparaciones polínicas, con material del hb. JACA, para estudios de prehistoria y análisis de turberas; se piensa prolongar la palinología al estudio de mieles, aprovechando para recolectar polen.

El profesor J. L. VERNET, del Laboratorio de Paleobotánica en la Universidad del Languedoc, Montpellier, especialista en maderas y carbón fósiles, mantiene una estrecha relación con el Centro de Jaca. Se trata de una línea complementaria de la palinológica. Procuramos conservar las partes leñosas de plantas pirenaicas.

Basta lo dicho para destacar lo que entendemos por herbario vivo, actualizado cada año y progresivamente especializado para atender a

la demanda del mundo científico. Dejamos lo referente a Jardines Botánicos, Cariología vegetal, Ecofisiología y otras especialidades de la Botánica moderna. La especialidad fitosociológica, ecología de pastos y temas parecidos, exigirían otra ponencia, como la presente o acaso aún más extensa.

2.6. Otros aspectos de la investigación botánica

Nuestro afán por presentar una panorámica del proceso evolutivo hacia la investigación botánica moderna, hizo que nos apoyáramos en la *Botánica florística*, la clásica; iniciada por Asso de manera ordenada y seria, se concreta y toma impulso con Loscos y su equipo.

Pero el mundo de las plantas criptógamas tiene otros métodos de trabajo y el de las algas coincide con los estudios limnológicos. Dificultades para conservar el material, junto con amplitud de la materia a estudiar, hacen que los micólogos presenten muchas especialidades. Destaca el gran aragonés de Barbuñales, Manuel JORDÁN DE URRÍES, discípulo de UNAMUNO, que fue Director del R. J. Botánico de Madrid, además de un gran especialista en royas y micromicetos.

Existen además especialistas en setas, con aficionados que pueden contribuir a conocer su distribución geográfica; el estudio de las micorrizas (simbiosis con raíces de planta superior) es propio de científico muy especializado y la clasificación de los macromicetos altamente difícil. El mencionado M. T. LOSA (37) destacó como micólogo y estudió micromicetos del Pirineo aragonés. El bilbilitano B. VICIOSO emprendió hace casi un siglo el estudio de los líquenes del Moncayo, y el especialista moderno X. LLIMONA ha publicado varios trabajos sobre líquenes aragoneses.

Los que se interesen por musgos y hepáticas, encontrarán todas las citas de briofito conocidas en la obra reciente de C. CASAS y cols. (16), donde, en p. 41, da referencias de las tres provincias aragonesas. Los helechos ya figuran en trabajos florísticos normales.

Para reunir ahora todos los trabajos y citas de plantas aragonesas y trabajos de los aragoneses fuera de su país, haría falta organizar un trabajo en equipo similar al citado últimamente. Pido disculpas si echan en falta este aspecto y encuentran excesivas mis alusiones a la escuela aragonesa, como raíz de las que mantienen ahora el prestigio de la botánica nacional.

2.7. Bibliografía

1. ALVAREZ LÓPEZ, A., *Notas sobre botánicos aragoneses*. «An. I. Bot. Cavan.», 18, 3-23 (Madrid, 1960) (cf. pp. X-XVII y 37-52).
2. Asso, Ignacio Jordán de, *Synopsis stirpium indigenarum Aragoniae*, XXIV, 160 p., 9 pl., Marsella, 1779.

3. ASSO, Ignacio Jordán de, *Mantissa stirpium indigenarum Aragoniae*. 33 p, 2 pl. Sommer, Amsterdam, 1781.
4. ASSO, Ignacio Jordán de, *Enumeratio stirpium in Aragoniae noviter detectarum*. «Introductio in oryctographiam et zoologiam Aragoniae», 157-192 (1784) (cf. 1976. Ed. I. I. ROEMER: 9-36. Nuremberg).
5. BOLÒS, A. de, *Los Aster de la sección Euaster, su sistemática y su dispersión en la Península Ibérica*. «Portugaliae Acta Biol.» (B). Vol. J. Henriques: 197-210. Lisboa, 1949.
6. BOLÒS, A. de, *Notas sobre la vegetación de los alrededores de Jaca*. «Actas III Congr. Int. Est. Pir.» (Gerona, 1958), 2 (2) (Zaragoza, 1962), 29-41.
7. BOLÒS, A. y O. de, *Biografía de P. Font Quer*. «Coll. Bot.», 7 (Barcelona, 1968), 5-45.
8. BOLÒS, O. de, *La transición entre la depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico*. «An. I. Bot. Cavan», 18 (Madrid, 1960), 199-254.
9. BOLÒS, O. de, *Antoni de Bolòs y Vayreda (Olot, 17-II-1889 - Barcelona-17-XII-1975)*. «Coll. Bot.», 11 (Barcelona, 1979), 5-23.
10. BOLÒS, O. de, & MONTSERRAT, P., *Guide de la partie espagnole: Pyrénées d'Aragon et de Navarre*. «Exc. Ass. Intern. Phytosoc.», Multicop., mayo. Barcelona, 1960.
11. BRAUN-BLANQUET, J., *Les souches préglaciaires de la flora pyrénéenne*. «Coll. Bot.», 2 (Barcelona, 1948), 1-23.
12. BRAUN-BLANQUET, J. et BOLÒS, O. de, *Datos sobre comunidades terofíticas de la llanura del Ebro medio*. «Coll. Bot.», 4 (Barcelona, 1954), 235-242.
13. BRAUN-BLANQUET, J. et BOLÒS, O. de, *Les groupements végétaux du Bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme*. «An. Est. Exp. Aula Dei», 5, n.º 1-4 (Zaragoza, 1957), 266 pp. et 48 tab. fitosoc.
14. BUBANI, P., *Flora pyrenaea*. 4 vol. 2.168 pp. Milán, 1897-1901.
15. CÁMARA NIÑO, F., *Estudios sobre flora de la Rioja Baja*. 182 pp. y un mapa de vegetación. Univ. Central. Tesis doctoral. Madrid, 1940.
16. CASAS, C., BRUGUÉS, M. et CROS, R. M., *Referències bibliogràfiques sobre la flora briològica hispànica*. «Treballs de l'Institut Botànic», 5 (Barcelona, 1979), 1-52.
17. CHOUARD, P., *Autour des Cañons de Nisicle et d'Arazas. Botanique et Géographie du Haut-Aragon*. «Terre et la Vie», 2 (Paris, 1934), 88-102.
18. CIENFUEGOS, B., *Historia plantarum*. Manuscrito con varios vols. citado por Asso (2:IV a X), 1627.
19. COLMEIRO, M., *La botánica y los botánicos de la Península hispano-lusitana*. Impr. Rivadeneyra. Madrid, 1858. 216 pp.
20. CUATRECASAS, J., *Ojeada a la cliserie del Valle de Ordesa*. «Cavani-lesia», 4 (Barcelona, 1931), 113-127.

21. DURRIEU, G. et VASSAL, J., *Compte rendu sommaire de la 100^e Session extraordinaire. Haut Aragon*. «Bull. S. bot. France», 120 (Paris, 1973), 49-61.
22. DUSSAUSOIS, G., *Documents de Bibliographie botanique pyrénéenne. I. Bibliographie botanique des Pyrénées Centrales et Occidentales de France et d'Espagne*. Univ. Paul Sabatier. Lab. de Botanique et Biogéographie. Toulouse, 1978, 114 pp. fol.
23. FERNÁNDEZ CASAS, J., *Estudios sobre el género Petrocoptis*. «Cuadernos de C. Biol.», 2 (1), (Granada, 1973), 43-45 + 2 láms.
24. FERNÁNDEZ GALIANO, Dimas, *Vida y obras del botánico tierrabajino Francisco Loscos*. «Teruel», 9 (1953), (citado por su autor, 1960).
25. FONT QUER, P. et ROTHMALER, W., *Generum plantarum ibericarum revisio critica, I. Helianthemum Adans. Subgen. Plectolobum Willk. Sectio Chamaecystus*. «Cavanillesia», 6 (Barcelona, 1934), 148-174.
26. FONT QUER, P., *El pino moro en Gúdar*. «Teruel», 1 (Teruel, 1949), 29-31.
27. FONT QUER, P., *Notas sobre flora de Aragón, I*. «Coll. Bot.», 3 (Barcelona, 1953), 345-358.
28. GALIANO, E. F., *Don Manuel Jordán de Urríes y Azara (1909-1962)*. «An. I. Bot. Cavan.», 21 (2), (Madrid, 1964), 331-336. (Biog.-Bibl. de Jordán de Urríes).
29. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., *Botanical research in Spain, 1962-1969*. «Boissiera», 19 (Genève, 1971), 23-60.
30. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., *Bibliografía botánica española (1970-1971)* «Mem. Soc. Broteriana», 24 (Coimbra, 1974), 377-394; (1972-1973) «Lagascalía», 4 (2), 239-258; (1974-1975) «Lagascalía», 7 (1), (1977), 83-119; (1976-1977) «Lagascalía», 9 (1), Sevilla (1979), 3-28.
31. GAUSSEN, H., *Catalogue-Flore des Pyrénées*. «Monde des Plantes», 48 (n.º 293-297) et seq. (sigue esta publ.), (Toulouse, 1953 et seq.).
32. GAUSSEN, H. et LEREDDE, C., *Les endémiques pyrénéo-cantabriques dans la région centrale des Pyrénées*. «Bull. S. bot. Fr.», 96 (Paris, 1949), 57-83 (76^e Sess. Extr.).
33. HEYWOOD, V. H. & BALL, P. W., *Taxonomic and floristic research in Spain. 1940-1962*. «Webbia», 18 (Florencia, 1963), 445-472.
34. INDICES GENERALES (1872-1945) de la *Real S. Esp. H. Nat.* Madrid, 1952. 450 pp.
35. KÜPFER, Ph., *Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées*. Thèse. «Boissiera», 23 (Genève, 1974), 1-322 et X pl.
36. LAGASCA, M. in CASASECA, B., *La vida de La Gasca*. «Lagascalía», 6 (2), (en Simposio conmemorativo del segundo centenario del nacimiento de Lagasca). (Sevilla, 1976), 191-201.
37. LOSA ESPAÑA, Mariano T., *Nota necrol. in CASAS, Cruz, T. Mariano LOSA ESPAÑA (1893-1965)*. «Coll. Bot.», 8 (Barcelona, 1972), 207. (Contiene resumen de su vida y 45 publicaciones).

38. LOSA, M. T. et MONTSERRAT, P., *Aportaciones para el conocimiento de la flora del Valle de Ordesa*. «Coll. Bot.», 1 (2), (Barcelona, 1947), 127-188 + 7 láms.
39. LOSA, M. T., *Notas sobre la flora y la vegetación de la Sierra de Guara (Huesca)*. «Coll. Bot.», 2 (1), (Barcelona, 1948), 65-98.
40. LOSA, M. T., *Discurso en Segorbe sobre C. PAU*, in «An. I. Bot. Cavan», 18 (Madrid, 1960), XXVIII a XXXII.
41. LOSCOS y BERNAL, F., *Biografías y datos sobre herbarios en 1960*. «An. I. Bot. Cavan», 18, XIX-XXVI (disc. D. FERNÁNDEZ GALIANO); 15-17 (biogr. de E. ALVAREZ); 19-23 (cols. de LOSCOS y bibliogr.) y 25-35 (recuerdos de LOSCOS en Zaragoza de D. FERNÁNDEZ-GALIANO). Madrid.
42. LOSCOS; F. et PARDO, J., *Series inconfecta plantarum indigenarum aragoniae*. X + 135 p. Dresde, 1863 (edit. por M. WILLKOMM).
43. LOSCOS, F. et PARDO, J., *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas, particularmente las que habitan en la parte meridional*, 2.^a ed. 543 pp. Impr. Ulpiano Huerta. Alcañiz, 1866-1867.
44. LOSCOS, F. y PARDO, J., *Tratado de las plantas de Aragón*, iniciada en «Semnario Farmacéutico», 1876-1877. Obra compleja, con ocho suplementos. Cf. E. ALVAREZ, in «An. I Bot. Cav.», 18 (Madrid, 1960), 21-23.
45. LOSCOS, F. et PARDO, J., *Flora de Aragón*, Manuscrito inédito depositado en la Bibl. del Instituto Botánico de Barcelona. Con claves.
46. MARTÍNEZ, V., *Primeras jornadas*. Teruel, 1978. *Estado actual de los estudios sobre Aragón*, 2 (Zaragoza, 1979), 897-906.
47. MONTSERRAT, P., *El Turbón y su flora*. «Pirineos», 27-29 (Zaragoza, 1953), 169-228.
48. MONTSERRAT, P., *La vegetación de la Cuenca del Ebro*. «Publ. Centr. pir. Biol. exp». 1 (5), (Jaca, 1966), 1-22. Mapa en negro 1:1.000.000.
49. MONTSERRAT, P., *La Jacetania y su vida vegetal*. Zaragoza, 1971. 109 pp. y mapa color 1:200.000. *Caja de Ahorros Arag. y Rioja*. (Cf. *El ambiente vegetal jacetano*. «Pirineos», 101, 5-22. Jaca).
50. MONTSERRAT, P. et VILLAR, L., *El endemismo ibérico. Aspectos ecológicos y fitotopográficos*. «Bol. Soc. Broteriana», 46 (2.^a ser.), (Coimbra, 1973), 503-527.
51. MONTSERRAT, P., *Estudios florísticos en el Pirineo occidental*. «Pirineos», 108 (Jaca, 1973), 49-64.
52. MONTSERRAT, P., *L'exploration floristique des Pyrénées occidentales*. «Bol. Soc. Brot.», 47 (2.^a ser.), Supl. (Coimbra, 1974), 227-239.
53. MONTSERRAT, P., *Notes taxonomiques et chorologiques sur des plantes critiques du Nord de l'Espagne*. «Soc. pour l'Echange Pl. vasc. Eur. occ. et Bassin médit.», fasc. 15 (Bull.), (Liège, 1974), 71-92; *Commentaires sur quelques plantes critiques pyrénéennes*. «Id.», fasc. 16 (1976), 71-78. *Comm. «Id.»*, fasc. 17 (1979), 49-55.
54. MONTSERRAT, P. et VILLAR, L., *Les communautés à Festuca scopa-*

- ria dans la moitié occidentale des Pyrénées. «Doc. Phytosoc.», 9-14 (Lille, 1975), 207-222.
55. MONTSERRAT, P., *Enclaves florísticos mediterráneos en el Pirineo*. «Bol. S. Esp. H. Nat.», (Biol.). Vol. Extr. 1.^{er} Centenario, año 1973 (Madrid, 1975), 363-376.
 56. MONTSERRAT, P., *Biogéographie de la graine des «Petrocoptis»*. «Webbia», 34 (1), (Florenca, 1979), 523-527. (2nd OPTIMA Meeting Firenze, 23-29 May 1977).
 57. PAU y ESPAÑOL, Carlos. La bibliografía más completa en: María Andrea CARRASCO: *Contribución a la obra taxonómica de Carlos Pau*. «Trab. Dep. Botánica», 8 (Madrid, 1977), 1-171. Fac. Cienc. Biol. Univ. Complutense (reedición vol. VIII, folio), (pp. 155-169, n.º 55 a 274). Cf. «Cavanillesia», 8 (8): 105-132, Barcelona, y BOLLÒS, A. de 1954. Adiciones a la bibliografía de Carlos Pau. «Coll. Bot.», 4 (2), 203-205. Barcelona.
 58. PAU, C., *Plantas aragonesas recogidas por D. Benito Vicioso en Catalunyaud*. «Actas S. Esp. H. Nat.», 23 (Madrid, 1894), 124-144.
 59. PAU, C., *Plantas recogidas por D. Juan Benedicto, farmacéutico de Monreal del Campo, según muestras remitidas por el mismo*. «Act. S. Esp. H. Nat.», 24 (Madrid, 1895), 131-142, 148-156.
 60. PAU, C., *Lista de las especies a que pertenecen las plantas recogidas en la Sierra de Albarracín por D. Doroteo Almagro*. «Actas S. Esp. H. Nat.», 25 (Madrid, 1896), 35-51.
 61. PAU C., *Plantas teruelanas recogidas por D. Antonio Badal*. «Bol. S. Esp. H. Nat.», 1 (Madrid, 1901), 150-157.
 62. PAU, C., *Plantas de la provincia de Huesca (6-18 julio 1903)*. «Bol. S. Arag. C. Nat.», 4 (Zaragoza, 1905), 180-187, 288-296 y 335-336; 5 (1906), 173-181; 7 (1908), 106-119.
 63. PAU, C., *Asso como botánico*. In «Homenaje a Linneo». «Publ. Soc. Arag. C. Nat.», (Zaragoza, 1907), 141-159.
 64. PAU, C., *Plantas de Zaragoza*. «Cavanillesia», 7 (Zaragoza, 1935), 29-34.
 65. RIVAS GODAY, S. et LOSA, M. T., *Curso de Botánica del Pirineo en Jaca*. «Estación de Est. Pirenaicos», 1-4. Jaca, 1947.
 66. RIVAS GODAY, S. y BORJA, J., *Estudio de vegetación y flórula del Macizo de Gúdar y Javalambre*. «An. I. Bot. Cavan.», 19 (Madrid, 1961), 3-550.
 67. RIVAS GODAY, S. y RIVAS MARTÍNEZ, S., *Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase «Ononido-Rosmarinetea» Br. Bl.* «An. I. Bot. Cavan.», 25 (Madrid, 1969), 5-201.
 68. RIVAS MARTÍNEZ, S., *Las comunidades de los ventisqueros del Pirineo Central*. «Vegetatio», 17 (La Haya, 1969), 232-250.
 69. RIVAS MARTÍNEZ, S., *Los pastizales del «Festucion supinae» y «Festucion eskiae» en el Pirineo Central*. «Coll. Bot.», 9 (Barcelona, 1974), 5-23.

70. RIVAS MARTÍNEZ, S. et IZCO, J., *Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España*. «*Excerpta Bot.*», (sect. B.), 13 (1974), 134-193.
71. RUBIO, R. et FERNÁNDEZ-GALIANO, E., *Indices de la sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales*. «*An. I. Bot. Cavan.*», 18 (Madrid, 1960), 255-267.
72. SANDWITH, N. Y. et MONTSERRAT, P., *Aportación a la flora pirenaica*. «*Pirineos*», 79-80 (Jaca, 1966), 21-74.
73. SENNEN, Frère, *L'Abbé Soulié*. «*Bull. S. bot. Fr.*», 79 (Paris, 1932), 239-241.
74. SOULIÉ, Abbé, *Plantes observées dans les Pyrénées espagnoles*. 3 cuadernos manuscritos. «*Soc. lettres sci. et arts Aveyron, Rodez, 1907-1914* (con manuscritos, herbarios de COSTE et SOULIÉ).
75. VICIOSO, C., *Plantas de la provincia de Huesca*. «*Bol. S. Arag. C. Nat.*», 4 (Zaragoza, 1905), 180-187, 288-296, 335-336; 5 (1906), 173-181; 7 (1908), 106-119; 10 (1911), 75-83, 98-104.
76. VICIOSO, C., *Estudios sobre el género «Rosa» en España*. «*Inst. For. Inv. y Exp. Bol.*», 40 (Madrid, 1948), 1-111; (2.^a ed. ampl.), «*Bol.*», 86 (Madrid, 1964), 1-144 et 20 láms.
77. VICIOSO, C., *Estudio monográfico sobre el género «Carex» en España*. «*Inst. For. Inv. Exp. Bol.*», 79 (Madrid, 1959), 1-205 et 10 láms.
78. VILLAR, L., *Notas florísticas del Pirineo occidental*. «*Pirineos*», 103 (Jaca, 1972), 5-25.
79. VILLAR, L., *Fitotopografía del macizo de Gratal-Monte Peiró (Prepireneo aragonés)*. «*Coll. Bot.*», 11 (Barcelona, 1979), 387-407.
80. VIVANT, J., *Sur deux sous-espèces ibériques nouvelles de Deschampsia cespitosa* (L.) P. B. «*Bull. S. bot. Fr.*», 125 (Paris, 1978), 313-318.
81. WILLKOMM, M. et LANGE, J., *Prodromus Florae Hispanicae*. Stuttgart, 1861-1880 (3 vols.).
82. WILLKOMM, M., *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae*. Stuttgart, 1893, 370 pp.
83. XIMÉNEZ GIL, J., *Salubridad de Moncayo y términos contiguos, de los Montes Pirineos, Sierras de Albarracín, Teruel y Daroca, y otros puestos altos del Reyno de Aragón en sus yerbas y plantas*, por el bachiller Juan Ximénez Gil, 1508 (Ex Asso, 1779: VII).
84. ZAPATER, B., *Flora albarracinense o Catálogo de las plantas de los alrededores de Albarracín y su sierra*. «*Mem. R. S. Esp. H. Nat.*», 2 (terminada en febrero 1904), 289-338.

Nota: Las cifras en cursiva indican obras de tipo bibliográfico, aptas para ampliar la documentación aportada ahora.

Esta Bibliografía se centra en los documentos relacionados con la distribución de plantas superiores en Aragón y cercanías. Sólo damos una selección representativa de los grupos e investigadores más relacionados con la escuela aragonesa.

3. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS ZOOLOGICOS EN ARAGON

3.1. Aproximación histórica al estudio zoológico en Aragón

De Aragón han salido, o en Aragón han trabajado, excelentes naturalistas y biólogos. La diversidad paisajística y ambiental de la región puede haber facilitado y guiado la vocación de muchos de ellos. Algunos nombres se han señalado ya en la introducción, y en las líneas dedicadas a la botánica. Aquí nos limitaremos a señalar algunos de los más famosos en el ámbito estricto de la zoología, sin pretender una enumeración exhaustiva, sino solamente una sumaria perspectiva histórica que nos permita enfocar mejor las circunstancias presentes de la zoología en Aragón.

Las primeras contribuciones propiamente científicas se deben al polifacético D. Ignacio de Asso y remontan al año 1784, en que publicó su famosa *Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae*. Esta obra, en que las especies se describen sobre ejemplares vistos por el propio autor, revela un criterio exacto, muy superior al de la mayoría de los zoólogos de su tiempo. Otras dos obras de Asso se ocupan exclusivamente de zoología, y las referencias a animales aragoneses se multiplican en otros trabajos suyos, particularmente en la *Introducción a la Historia Natural del Reyno de Aragón*, que no se publicó, pero cuyo paradero podría conocerse. Un interés verdaderamente extraordinario para la zoología tendría el análisis de otras dos obras de ASSO, una sobre naturalistas españoles que le precedieron, y de la que se publicó sólo una parte, y otra sobre los peces de España, de la cual elaboró el texto y algunas láminas, y cuyo original existía todavía hace un siglo. Seguir la pista a dichas obras, editarlas si ello es posible, y estudiarlas a conciencia, constituiría un notable servicio, no sólo a la zoología, sino también a la historia general de la ciencia.

Poco posterior a Ignacio de Asso es otro zoólogo aragonés que alcanzó renombre universal, D. Félix de AZARA, a quien se ha calificado como el más importante zoólogo (e incluso el mejor naturalista) español de todas las épocas. Aunque su fama no se debe a sus investigaciones en Aragón, sino a las que realizó en el Paraguay, merece ser recordado, no sólo por haber nacido y muerto en estas tierras, sino también porque sus ideas sobre la evolución biológica se avanzaron en casi 60 años a su época, y hubieran tenido una trascendencia científica comparable a la que alcanzaron las de LAMARCK o DARWIN, de haber sido más conocidas. Pero aunque AZARA trabajó en París a su vuelta de América, su autodidactismo le excluyó de la comunidad científica y restó difusión a sus obras.

Durante la casi totalidad del siglo XIX no aparecen en Aragón nuevos zoólogos de talla, aunque, en realidad, la época ha sido poco estu-

diada en este aspecto, y hay que tomar la anterior afirmación de manera matizada. Con todo, es cierto que entre los 240 socios con que contaba la Real Sociedad Española de Historia Natural en 1869, el año de su fundación, sólo tres se hallaban afincados en Aragón, concretamente en Teruel, y, por lo que parece, ninguno de ellos contribuyó al desarrollo de la zoología regional.

Al final de dicho período puede mencionarse la figura de D. Bernardo ZAPATER, sacerdote y socio fundador de la citada entidad, quien habitando inicialmente en Madrid, se trasladó luego a Teruel, y prospectó cuidadosamente la provincia. Especialista en lepidópteros, reunió una notabilísima colección de mariposas, y publicó un catálogo de las especies de Teruel (cuyas localidades se distribuyen, de hecho, por todo Aragón), que incluía 622 especies (compárese con las 48 especies señaladas por Asso, y con las 1.120, sólo de Albarracín, correspondientes al catálogo publicado por ZERNY en 1927).

En los años siguientes una figura domina la zoología y aún la historia natural de Aragón; nos referimos al padre Longinos NAVÁS, jesuita nacido en la provincia de Tarragona, pero que se afincó y trabajó casi la mitad de su larga vida en Zaragoza. Interesado en principio por distintos aspectos de la naturaleza, su trabajo se limitó más tarde a la entomología, y concretamente al orden de los neurópteros (tal como se entendía a finales del pasado siglo, es decir, en sentido amplio). Su ideología, y también su método de trabajo, al que se tachaba de poco riguroso, le malquistaron con la principal institución española dedicada al estudio de la zoología (es decir, con su director, pues el asunto se redujo siempre a una rencilla personal). Pero lo que hubiera podido constituir un freno a su copiosa producción, al impedirle publicar sus trabajos en una revista de gran difusión, se convirtió al mismo tiempo en un poderoso estímulo para la investigación zoológica regional. Así, NAVÁS fundó en 1902 la Sociedad Aragonesa de Historia Natural, que en 1919 se convirtió en Sociedad Ibérica de Historia Natural para dar cabida a socios no aragoneses. Asimismo fundó la Sociedad entomológica Aragonesa, y participó activamente en los trabajos de otras organizaciones científicas locales, como la Academia de Ciencias de Zaragoza. Pero no sólo fundó estas sociedades o trabajó en ellas, sino que fue el motor de las mismas, prueba de lo cual es que, a la muerte de NAVÁS, tanto la Sociedad Ibérica, como la Entomológica se extinguieron.

La fama de NAVÁS pronto traspasó las fronteras de España. Fue consultado para determinación de especies por los principales museos de Europa (sólo en el de París determinó más de 100.000 ejemplares), y recibió material de todo el mundo. En sus casi 600 trabajos (más unas 1.000 notas breves e infinidad de publicaciones no científicas) describió la friolera de 2.859 especies, 232 géneros, 9 familias y un orden de animales, todos ellos nuevos para la ciencia. Aunque muchos de estos

hallazgos han sido discutidos después, y el número de los verdaderamente válidos quizás deba reducirse un tanto, no puede menos de asombrar una actividad tan prodigiosa.

Los años finales de la vida de NAVÁS fueron más bien trágicos, hasta llegar a los dos últimos, en que su vida peligró directamente en numerosas ocasiones; logró escapar, sin embargo, y murió el último día del año 1938, en Gerona, tras una labor fecundísima.

Después de la Guerra Civil la investigación zoológica en Aragón descende. No aparecen grandes figuras, del tipo de las que hemos recordado (hay que citar, sin embargo, a D. José María DUSMET, nacido en Ambel, Zaragoza, y especialista en himenópteros, cuya labor llegó hasta la década de los 50, si bien trabajó fuera de Aragón), y ello se debe, en buena parte, a que esta clase de trabajo se transforma, y es asumido por instituciones oficiales o privadas, que sustituyen la labor individual por un trabajo conjunto. Por otra parte, pocas, entre dichas instituciones, se instalan en Aragón. Pero este tema tiene aspectos actuales, y merece tratarse más adelante.

Hemos aludido en las líneas precedentes a algunas sociedades que fomentaron el estudio de la zoología en Aragón. En primer lugar la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, que conserva trabajos inéditos, y quizás también material recogido por ASSO. En segundo lugar, las sociedades fundadas por NAVÁS, Entomológica Aragonesa e Ibérica de Historia Natural. Por último, la Academia de Ciencias de Zaragoza, y la sección de Zaragoza de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Estudiar el origen, desarrollo y destino final de dichas sociedades constituirá un trabajo interesante y sumamente útil para quien se proponga conocer la historia de la zoología en este país. Trabajo que, por desgracia, no se halla a nuestro alcance, y sí al de quienes tengan acceso a bibliotecas y archivos especiales de la capital aragonesa.

3.2. Nivel de conocimientos actuales

Para evaluar el nivel de conocimientos existentes acerca de la fauna de un territorio podemos recurrir a varios criterios. Podemos optar por un criterio taxonómico, mediante el cual catalogamos los grupos sobre los que se cuenta con un mínimo de datos; o por un criterio territorial, por el que se ponderan las zonas que han sido prospectadas en mayor o menor grado; por un criterio ecológico, que nos sirve para ordenar las biocenosis, comunidades naturales, etc., de la región, de acuerdo con el grado en que se las conozca; un criterio funcional, consistente en atender a los distintos campos de especialización zoológica (genética, zoogeografía, etología, etc.), evaluando su desarrollo; o por criterios de otro tipo. Aquellos criterios que permiten una más fácil evaluación del nivel de conocimientos adquirido son los dos citados en primer lugar, y a ellos nos referiremos en las líneas que siguen.

Desde el punto de vista taxonómico, el panorama de lo que se conoce, en grado mínimo, dentro de Aragón, es el siguiente:

Protozoos: Existen algunos datos aislados sobre especies parásitas (flagelados y esporozoos). En cuanto a las formas de vida libre, sólo conocemos algunos datos sobre tecamebas de musgos y líquenes, procedentes generalmente de muestras pirenaicas.

Gusanos parásitos: Algunas especies de interés epidemiológico se han estudiado en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza y en el Centro pirenaico de Biología experimental. Dispersas en la literatura se encuentran citas aragonesas de unos pocos trematodos, una veintena de céstodos, unos treinta nemátodos zooparásitos y dos acantocéfalos. En cuanto a los nemátodos fitoparásitos, a menudo catalogados con las formas libres, se citarán con estas últimas. La documentación básica sobre estos grupos se halla en el Índice-Catálogo de Zooparásitos Ibéricos.

Gusanos libres: Los grupos más estudiados son los oligoquetos (particularmente las lombrices de tierra) y los nematodos libres. Sobre los primeros se han publicado los resultados del II Coloquio Europeo de Anélidos del Suelo, celebrado en Jaca, en 1977, y sobre los segundos se publicó, en 1965, el Catálogo de Nematodos Perirradiculares y Fitoparásitos de la Península Ibérica, así como algunos atlas de distribución, más recientes, que tratan sólo ciertas familias. El centro de Aula Dei ha estudiado también los nemátodos fitoparásitos.

Moluscos: Aparte de los trabajos generales, referidos al conjunto de España, pocos datos hay sobre moluscos aragoneses. Podemos citar el trabajo de HAAS, consignado en la bibliografía. El Centro pirenaico de Biología experimental posee colecciones patrón de gasterópodos pirenaicos. Además hay que citar estudios sueltos y limitados, llevados a cabo sobre aspectos biogeográficos, genéticos y parasitológicos de algunas especies particularmente interesantes de caracoles.

Arácnidos: Los únicos datos que conocemos, todavía inéditos, son los que pueden obtenerse de la colección reunida por E. DUFFEY en el Alto Aragón, y conservada en el Centro pirenaico de Biología experimental. Para los ácaros pueden hallarse referencias en algún trabajo sobre microfauna del suelo, o sobre artrópodos ectoparásitos.

Crustáceos y miriápodos: Sólo conocemos trabajos de conjunto para toda la Península Ibérica. En el de MARGALEF (v. bibliografía) se consignan numerosas citas aragonesas. Se hallan en curso investigaciones limnológicas en las lagunas endorreicas del Valle del Ebro, en las que se estudian también los crustáceos del plancton.

Insectos: Los órdenes más conocidos son los lepidópteros, sobre todo en el Alto Aragón y en la provincia de Teruel, dípteros (Pirineos)

y neurópteros (Moncayo y otros puntos de Aragón). Existen numerosos trabajos parciales sobre otros grupos, como coleópteros, colémbolos e himenópteros. Los insectos ectoparásitos (pulgas, piojos y malófagos) han sido estudiados en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y en el Centro pirenaico de Biología experimental, juntamente con diversas especies de ácaros. Para estos grupos se cuenta, además, con trabajos referidos al conjunto de España, o de los Pirineos, únicos que existen para los demás órdenes de insectos.

Peces: Los principales datos proceden de las monografías clásicas de LOZANO. Por lo que respecta a Aragón, se recogen también citas de una veintena de especies en el Catálogo de las Colecciones Ictiológicas del antiguo Servicio de Pesca Continental y Caza.

Anfibios y reptiles: Aparte de los trabajos sobre el conjunto del país existen numerosos datos concretos de Aragón, recogidos por el Centro pirenaico de Biología experimental y el grupo ANSAR. Además se cuenta con una monografía reciente referida al Alto Aragón.

Aves: El interés se ha centrado en el estudio ornitológico de ciertas zonas de concentración, como las lagunas de Sariñena y Gallocanta. Aunque se han publicado ya algunos datos, buena parte de los mismos permanece inédita. Además se ha estudiado de manera bastante completa la comunidad de aves del pinar montano pirenaico, y el autor de dicho estudio ha escrito también un libro, de carácter divulgador, sobre las aves de Aragón.

Mamíferos: El Pirineo se conoce pasablemente merced a los trabajos y monografía de VERICAD. También ha recogido datos el grupo ANSAR, y, para las especies de interés cinegético se cuenta con algunos trabajos llevados a cabo por el ICONA, o facilitados por dicho organismo. El Centro pirenaico de Biología experimental ha estudiado también algunas especies, en particular el jabalí, de manera monográfica.

Si atendemos ahora el criterio territorial, podemos decir que el nivel de conocimientos no puede considerarse satisfactorio más que en algunas zonas privilegiadas, y aún en ellas se limita a unos pocos grupos de animales. Entre las zonas mejor conocidas se cuenta el Alto Aragón, si bien la prospección de vastas zonas pirenaicas es todavía somera, en especial por lo que atañe al Sobrarbe y la Ribagorza. La vecindad inmediata de Zaragoza también se conoce relativamente bien, aunque en este caso la alteración y transformación de biotopos ha reducido notablemente la fauna. El resto de Aragón se conoce a base de prospecciones puntuales, localizadas en áreas de especial interés, y limitadas a unos pocos grupos. Prospecciones de este tipo se han realizado en las Cinco Villas, Somontano oscense, Sariñena, Monegros, Moncayo, Río Piedra, Campo de Cariñena, Sierra de Albarracín, Belchite,

Híjar, Laguna de Gallocanta, Montes de Valderrobres y Mora de Rubielos. Como se ve, las zonas montañosas, de morfología compleja y de elevada diversidad ambiental, han resultado favorecidas por los zoológicos.

De lo anteriormente expuesto se desprenden las principales lagunas de que adolece el conocimiento de la fauna aragonesa. Falta prospectar la mayor parte del territorio aragonés, y faltan datos acerca de numerosos grupos. Concretamente son casi desconocidos los protozoos ciliados, buena parte de la microfauna de agua dulce y del suelo (tardígrados, rotíferos, etc.); las planarias y sanguijuelas entre los gusanos de vida libre; los moluscos bivalvos; los insectos y miriápodos primitivos (proturos, tisanuros, paurópodos y sínfilos); los ácaros no parásitos; infinidad de familias de coleópteros, dípteros, lepidópteros e himenópteros, casi todos los hemípteros y ortópteros; y los peces de agua dulce, cuya distribución conocida es muy imprecisa.

Desde el punto de vista territorial faltan casi por completo datos acerca de las siguientes zonas: en la provincia de Huesca todo el territorio al sur de las sierras prepirenaicas, exceptuando los pantanos y masas de agua; en la provincia de Zaragoza la porción septentrional y Las Cinco Villas, la zona fronteriza con Soria (salvo el Moncayo), el valle del Bajo Jiloca y la Comarca de Caspe; y en Teruel, casi toda la provincia, fuera de las zonas antes indicadas de Híjar, Albarracín, Mora de Rubielos y Valderrobres. Por supuesto, incluso en las áreas que figuran como relativamente conocidas, los datos existentes son fragmentarios y mínimos, de manera que las lagunas en nuestros conocimientos son mayores que las aquí señaladas.

El panorama no parece muy consolador. Lo peor del caso es que no se adivina una tendencia intensa y clara hacia la mejora de este estado de cosas. Como ahora indicaremos, las instituciones oficiales ven cada vez más limitadas sus posibilidades, y no son relevadas en su labor por otro tipo de organizaciones. No se aprecia, más que de una manera indirecta, a través de las iniciativas de protección a la naturaleza, o de las posturas ecologistas, un interés popular por potenciar la investigación zoológica. Quizás esta circunstancia nazca en parte del desencanto general ante la ciencia y la tecnología en esta época de crisis, pero no hay que olvidar que entusiasmo científico, y concretamente el interés por la fauna, existe y se mantiene muy vivo en otras regiones de España, como Cataluña, por no hablar de otros países de tradición naturalista viva y permanente (Inglaterra, Alemania, etc.).

3.3. Labor de instituciones radicadas en Aragón

a) La Universidad de Zaragoza: La falta de una sección de Biología en la Facultad de Ciencias de Zaragoza ha limitado notablemente las posibilidades de contribución de la Universidad al conocimiento

de la fauna aragonesa. La unidad universitaria que más actividad ha desplegado en este sentido ha sido la Facultad de Veterinaria, y, en particular, su Departamento de Patología Infecciosa y Parasitaria, que ha realizado y publicado por sí, o en colaboración con otras instituciones, algunos trabajos sobre parásitos de ciertas especies montañesas. La capacidad de la Universidad en este terreno podría incrementarse ampliamente si se decidiera a aumentar la colaboración con entidades de investigación científica radicadas en Aragón, y que pueden impulsar una actividad pedagógica.

b) Entidades dependientes del Ministerio de Agricultura: Dos entidades principales, el ICONA y el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, cuentan con delegaciones y con unidades operativas en Aragón. Las contribuciones del INIA al estudio de la fauna aragonesa se reducen a algún trabajo sobre aves pirenaicas y sobre parásitos de los animales domésticos, publicados en la revista «Anales del INIA».

En cuanto a ICONA, si bien ha publicado algún trabajo referente a la fauna de Aragón en el «Boletín de la Estación Central de Ecología», su principal contribución al conocimiento de la misma es la organización y gestión de reservas, parques naturales y espacios protegidos, para cuya prospección faunística busca la colaboración de diversas personas y grupos, aunque, por ahora, sus contactos con instituciones científicas han sido más bien limitados. Más de media docena de informes no publicados de este tipo han sido elaborados sobre determinadas zonas de interés. Tampoco debemos olvidar la organización reciente de Aulas de la Naturaleza, de orientación abiertamente pedagógica.

El futuro augurable a las iniciativas de este tipo es relativamente optimista. Las organizaciones citadas no parecen abocadas a enfrentarse con la escasez de recursos y pobreza de medios que afligen a otras instituciones, y así, no sólo pueden potenciar su propia labor, sino que podrían también establecer fecundas colaboraciones; ello redundaría, indudablemente, en un incremento del valor científico de los trabajos resultantes.

Una mención, cuando menos, hay que hacer del antiguo Servicio de Pesca Fluvial y Caza, y del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, entre cuyas publicaciones se encuentran algunas que recogen datos acerca de la fauna acuática de Aragón.

c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas: El Consejo Superior de Investigaciones Científicas cuenta con catorce centros ubicados en Aragón, tres de los cuales han tenido, y tienen, interés por la investigación zoológica. La Estación Experimental de Aula Dei, radicada en Zaragoza, ha llevado a cabo trabajos sobre especies parásitas de plantas, pero son particularmente el «Instituto de Estudios Pirenai-

cos», y, aún en mayor grado, el «Centro pirenaico de Biología experimental», situados ambos en Jaca, los que mayor actividad han desarrollado en este campo.

Entre los numerosos artículos y monografías publicados por el «Instituto de Estudios Pirenaicos» desde su fundación, 44 se refieren de un modo u otro a la fauna del Pirineo oscense. El «Centro pirenaico de Biología experimental», más reciente, ha publicado 15 trabajos y monografías sobre fauna aragonesa, a los que hay que añadir otros tantos, sobre el mismo tema, publicados por los miembros de esta institución en otras revistas. Por supuesto, no aludiremos a los trabajos zoológicos no centrados en Aragón. Si a lo indicado añadimos los archivos y colecciones de material que se han reunido (v. más adelante), y sobre todo el potencial humano aglutinado por la institución (una veintena de científicos, nueve de los cuales son doctores), llegaremos a la conclusión de que la experiencia acumulada es inapreciable, y no debiera dejarse de lado, haciéndola infructuosa.

El futuro de las instituciones del Consejo en Aragón depende del uso que quiera darse a sus recursos; estos constituyen una base sólida, sobre la que fundamentar muchos de los estudios faunísticos (y aún de otros tipos), que puedan hacerse en Aragón. Un trabajo conjunto, en que unas instituciones colaboren con otras, complementándose de manera eficaz, podría obtener, de dichos recursos, un fruto máximo.

d) Otras instituciones: Además de las citadas debemos indicar otras instituciones cuya labor no es, en absoluto, desdeñable.

La «Academia de Ciencias Exactas, Fisicoquímicas y Naturales», de Zaragoza, publica sobre todo trabajos de química, y también de matemáticas y física, pero se ha ocupado asimismo de las ciencias naturales, y, concretamente, de la fauna aragonesa. Probablemente la asociación de los zoólogos de la región a las labores de la Academia podría (y debería) ser más intensa.

La «Asociación Aragonesa de Entomología» está formada por personas entusiastas, y ha prospectado de manera intensiva la vecindad de Zaragoza, así como las estribaciones del Moncayo, reuniendo colecciones apreciables de insectos.

La agrupación ANSAR (antes «Juventud Aragonesa de Amigos de la Naturaleza») se dedica preferentemente a observaciones y censos ornitológicos, si bien no descuida por completo a los restantes grupos de vertebrados terrestres. Ha colaborado con el ICONA en el estudio ornitológico de ciertas zonas (Sariñena, Ordesa, Gallocanta, etc.).

La asociación «ALBE-Aragón» es una entidad de tipo profesional, que, por supuesto, no tiene relación alguna con la investigación. La mencionamos porque agrupa a bastantes biólogos aragoneses, y podría llevar a cabo una importante misión de enlace al facilitar el contacto entre personas interesadas por la fauna regional.

3.4. Labor de instituciones o grupos no radicados en Aragón

Numerosas instituciones dedicadas a la investigación zoológica han efectuado alguna contribución al conocimiento de la fauna aragonesa. En general, se trata de obras referidas al conjunto de la Península Ibérica, que incluyen, naturalmente, datos y observaciones correspondientes a Aragón, pero alguna de ellas se sitúa por completo dentro del ámbito de la región. Señalaremos únicamente las organizaciones principales:

a) Academias de Ciencias: La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, se ha ocupado con poca frecuencia de zología. No obstante, premió y editó la famosa obra de LOZANO sobre los peces fluviales de España, que constituye todavía la fuente básica de documentación sobre la ictiofauna aragonesa. La Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona ha publicado memorias menos enjundiosas, pero más abundantes, sobre zología, y algunas de ellas, sobre todo en los tiempos de NAVÁS, se refieren a especies de Aragón.

b) Universidades: Algunas Universidades de España han realizado en Aragón investigaciones zoológicas, generalmente por iniciativa personal de alguno de sus miembros, y colaborando con alguna entidad local. Lógicamente, nosotros sólo conocemos aquellas de estas investigaciones que se han realizado en conexión con los centros de Jaca, las cuales han corrido a cargo de las universidades de Barcelona (Central y Autónoma), y, en menor grado, de las de Madrid (Central), Oviedo, Salamanca, Sevilla y Santiago de Compostela.

c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Los centros de dicho Consejo que, estando fuera de Aragón, se han ocupado a veces de la fauna local son el Instituto de Biología Aplicada, hoy extinto, en cuya revista se encuentran trabajos sobre fauna del suelo y de las aguas dulces, el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, y el Instituto Español de Entomología. Las dos revistas publicadas por este último, «Eos» y «Graellsia», contienen numerosas referencias a los artrópodos de estas tierras.

d) Sociedades científicas diversas: Apenas podemos hacer otra cosa que enumerar aquellas que han contribuido en algún grado al conocimiento de la fauna local. Citaremos, por ejemplo, la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, la Sociedad de Ciencias Naturales Aránzadi, de San Sebastián, la Institució Catalana d'Història Natural, el Museo Municipal de Zoològia de Barcelona, el Centro Excursionista de Cataluña, la Sociedad Española de Ornitología, etc. Una mención especial merece la Real Sociedad Española de Historia Natural, que, desde su fundación en 1869 ha canalizado la publicación de buena parte de los trabajos de investigación zoológica realizados en el país. La consulta de los números del Boletín de dicha sociedad, aunque

penosa, es obligada para quien desee conocer el estado de los conocimientos faunísticos regionales.

e) Instituciones del extranjero: Nuevamente debemos señalar solamente aquellos trabajos de que hemos tenido noticia por su conexión con el Centro pirenaico de Biología experimental; incluso con esta reserva, el número de las mismas es muy elevado, y no podemos ni siquiera relacionarlas; nos limitaremos, pues, a indicar solamente su número, agrupándolas por países: así, existen trabajos conjuntos con siete instituciones francesas, dos belgas, cuatro suizas, cinco inglesas, dos alemanas, una italiana, una holandesa, una austríaca y una sueca. Todos los trabajos indicados se han centrado en el estudio de distintos grupos de vertebrados terrestres en el territorio altoaragonés. Además, el Centro pirenaico de Biología experimental ha participado en programas zoológicos de ámbito internacional (IBP, Man and Biosphere, SCOPE, etc.), que sólo marginalmente han tenido que ver con el estudio de la fauna de Aragón.

3.5. Colecciones

Las colecciones de animales, si están bien conservadas y mantenidas, alcanzan un valor inapreciable para el especialista, que encuentra en ellas un instrumento básico de trabajo. En Aragón existen algunas colecciones de importancia desigual, en general insuficientes, pero que podrían potenciarse y lograr una utilidad extraordinaria. Enumeraremos aquellas de que tenemos noticia, así como algunas colecciones foráneas que contienen también material de Aragón, con la advertencia de que no hemos podido confeccionar una lista completa, y rogando excusas por las posibles e involuntarias omisiones.

a) Colecciones del Centro pirenaico de Biología experimental: Por el momento son colecciones básicas de investigación, y, por tanto, no excesivamente copiosas. Cuentan con unos 2.500 ejemplares de mamíferos, otros 1.000 de aves, 4.000 de anfibios y reptiles, 2.000 de gasterópodos, 10.000 de insectos, 6.000 de microartrópodos del suelo, y cantidades menores de otros grupos (arañas, oligoquetos, etc.). Aunque relativamente modestas, su principal valor estriba en que han sido formadas, y en la mayoría de los casos mantenidas, por especialistas competentes. No todo el material que albergan procede de Aragón: en un 90 % es material pirenaico, y en un 50 % aragonés.

b) Colecciones de autores antiguos: Parece ser que Asso cedió el material por él recogido a la Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, con el fin de formar un gabinete de historia natural. Probablemente ya no queda nada de dicho material; otra colección importante fue la formada por NAVÁS, una parte de la cual permanece en Aragón, en el colegio del Salvador, de Zaragoza. Desconocemos su es-

tado actual, aunque al parecer se halla en situación precaria, y una parte de ella puede haberse destruido.

c) Colecciones de grupos y sociedades locales: En Zaragoza el grupo ANSAR mantiene una pequeña colección de anfibios y reptiles, y la Sociedad Entomológica una mediana colección de insectos. Ambas se hallan depositadas en los locales de la Sociedad Protectora de Animales y Plantas de la capital aragonesa.

d) Colecciones localizadas fuera de Aragón: Estas colecciones incluyen material aragonés, junto con el procedente de otros puntos de la Península Ibérica. Desde nuestro punto de vista, las más importantes son la del Museo Nacional de Ciencias Naturales, de Madrid, por lo que respecta a mamíferos, aves y reptiles; la del Instituto Español de Entomología, que alberga la de mariposas formada por Zapater; y la del Museo Municipal de Zoología, de Barcelona, en donde se halla una pequeña, pero selecta, parte de la colección de NAVÁS, que incluye numerosos tipos.

3.6. Bibliografía

Sólo se consignan unas pocas obras, en las cuales se encuentran, además de abundantes citas sobre especies aragonesas, numerosas referencias bibliográficas más completas y detalladas. Aparte de los títulos aquí consignados, pueden consultarse las colecciones completas del «Boletín de la Sociedad Aragonesa de Historia Natural», el «Boletín de la Sociedad Ibérica de Historia Natural» y la revista «Pirineos». Las tres contienen bastantes artículos acerca de la fauna de Aragón.

ASSO, I., *Introductio in Oryctographiam et Zoologiam Aragoniae*, Zaragoza, 1784.

AUBERT, J., *Les plecoptères de la Peninsule Iberique*. «Eos», 39, fasc. (1-2), (Madrid, 1963).

BLAND, K. P., *Microlepidópteros de los Pirineos españoles*. «Graellsia», 33 (Madrid, 1977).

BOLÍVAR, I., *Sinopsis de los ortópteros de España y Portugal*. Partes 1.^a a 4.^a. «Anales de la R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 5, 6 y 7 (Madrid, 1876-1878).

BOLÍVAR, I. y CHICOTE, C., *Enumeración de los hemípteros observados en España y Portugal*. «Anal. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 8 (Madrid, 1879).

BOSCA, E., *Correcciones y adiciones al Catálogo de los Anfibios y Reptiles de España, Portugal e Islas Baleares*. «Anal. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 10 (Madrid, 1881).

CEBALLOS, G., *Catálogo de los himenópteros de España*. Instituto Español de Entomología. Madrid, 1955.

- COGOLLUDO, J., *Zoocecidias de España*. «Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.» (Ser. Bot.), 16 (Madrid, 1921).
- DUSMET, J. M., *Véspidos, euménidos y masáridos de España*. «Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.» (Madrid, 1903).
- HAAS, F., *Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna der Spanischen Provinzen Huesca, Zaragoza, Logroño und Guipúzcoa*. «Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 15 (Madrid, 1929).
- LOZANO REY, L., *Los peces fluviales de España*. R. Acad. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid, 1935.
- MARGALEF, R., *Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas*. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, 1953.
- MARTÍNEZ RICA, J. P., *Los anfibios del Alto Aragón: Un ensayo de corología*. «Publ. Centro pirenaico Biol. exp.», 10 (Jaca, 1979).
- MARTÍNEZ RICA, J. P., *Los reptiles del Alto Aragón*. «Publ. Cent. pir. Biol. exp.», 10 (Jaca, 1979).
- MORALES AGACINO, E., *Nota sobre una colección de ortópteros recogidos por D. Bartolomé Muñoz Rodríguez en Teruel y sus alrededores*. «Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 33 (Madrid, 1933).
- NAVÁS, L., *Ortópteros del Moncayo*. «Anal. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 29 (Madrid, 1900).
- PEDROCCHI, C., *Las aves de Aragón*. Librería General. Zaragoza, 1979.
- PÉREZ SANROMÁ, F., *Catálogo de las especies del orden Araneae citadas de España después de 1910*. «Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 45 (Madrid, 1947).
- SELGA, D., *Catálogo de los colémbolos de la Península Ibérica*. «Graellsia», 26 (Madrid, 1971).
- VERICAD, J.-R., *Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montañeses del Pirineo*. «Pub. Cent. pir. Biol. exp.», 4 (Jaca, 1971).
- ZAPATER, B. y KORB, M., *Catálogo de los lepidópteros de la provincia de Teruel, y especialmente de Albarracín y su sierra*. 1.ª y 2.ª partes. «Anal. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», 12 y 21 (Madrid, 1883 y 1892).
- ZERNY, H., *Lepidopterenfauna von Albarracín in Aragonien*. «Eos», 3 (3), (Madrid, 1927).