

N. 261

LA FLORA, ASPECTOS METODOLOGICOS PARA SU ESTUDIO

por
Pedro Montserrat-Recoder

SEPARATA DE
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA
SOBRE FUENTES ARAGONESAS

5

Instituto de Ciencias de la Educación
(Universidad de Zaragoza)

SUMARIO

INTRODUCCIÓN

ASPECTOS DEL CONOCIMIENTO BOTÁNICO

1. Los antecedentes de la botánica aragonesa
 - a) El botánico viajero
 - b) Nuestro botánico organizador
 - c) El herborizador solitario
 - d) La escuela catalana
2. El presente de la florística española
3. El futuro en Aragón
 - a) Los Jardines botánicos y su futuro en Aragón
 - b) La geobotánica aragonesa
 - c) La ecología rural aragonesa
 - d) Epiflogo

BIBLIOGRAFÍA

EL HERBARIO JACA COMO FUENTE DE DATOS ECOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS: METODOLOGÍA PARA EXTRAERLOS (Comunicación)

EL "HERBARIO" COMO HERRAMIENTA EN LOS ESTUDIOS ECOFISIOLÓGICOS (Comunicación)

INTRODUCCIÓN

Entre las Ciencias Naturales, se ocupa la Botánica del estudio de las plantas —los seres vivos verdes—, capaces de sintetizar su alimento y darlo a otros seres vivos. Hoy hablaremos de plantas con Geografía, es decir las que tienen una "casa", ecología y raíces en un solar, el aragonés del Pirineo, de las cordilleras Ibero-Maestracenses, junto con las grandes cubetas continentalizadas, secas, hasta salobres o incluso salinas e impropias para el bosque denso que comentara Estrabón.

Flora y Florística corresponden a los aspectos concretos de una botánica situada, de unas plantas con historia y geografía más una ecología que intenta conocer las fuerzas creadoras de comunidades vegetales (fitocenosis), en paisajes dominados por árboles y arbustos o matas que forzaron la evolución vegetal en los suelos aragoneses. Es obvio que las plantas sufren acciones depredadoras, un consumo activo por unos rebaños que fueron precedidos, en el tiempo geológico, por activos desbrozadores tales como los Proboscídeos fosilizados en la cabecera del Jalón; pero algunos convivieron con nuestros antepasados, como el mamut y los rinocerontes, más los herbívoros gregarios formadores del césped.

Clima e Historia modelaron nuestros paisajes, con bosques, páramos, sardas, romerales, pastos, albardinares, gramales, sisallares y ontinares, en los que se forzó la evolución, la especialización vegetal; por una parte, a la sombra del bosque tupido, avasallador y protegido por el escambrón, rosales y zarzas, o bien hacia las fitocenosis soleadas, de ambiente luminoso, caldeado y con frecuencia fertilizado por deyecciones de unos animales que fomentan los céspedes, en especial los más gregarios en rebaños de ovejas tranquilas, bien guardadas por los pastores.

Estamos en un Mundo Maravilloso, bien organizado en sistemas relacionados, interdependientes, bien trabados y aptos para ser estudiados científicamente. La botánica nos permite conocer así la evolución de nuestro solar, por integrar datos climáticos, hasta paleoclimáticos, los usos pretéritos y detectar también desastres actuales, como son los provocados por el hombre urbano, alejado y dotado de maquinaria potente, apta para cualquier desaguizado. Se pierde ahora capacidad adaptativa natural del grupo humano y, en cambio, ganamos en poder destructor de lo heredado, de bosques, matorrales, pastos y suelos residuales, los del pasado que se pierden

inconscientemente, progresivamente, ¿hasta cuando? Para todo hay remedio y la misma naturaleza se adaptó a los grandes fitófagos, —tanto los reptiles mesozoicos como las aves y mamíferos—, creando como reacción las plantas asimiladoras de detritus, desechos, del estiércol pisoteado, para formar un renuevo apetitoso y cicatrizador de las heridas por rápido crecimiento; así nació el pasto como cepillo verde, un denso manto que adorna las montañas y forma parte del paisaje, en contraste con la severidad forestal; es el claroscuro ambiental y forma la trama del paisaje de montaña.

Las pinceladas anteriores nos sitúan ante la planta como eje del estudio ambiental relacionado con el "oikos", la casa del hombre prehistórico, hasta llegar al pastor trashumante, al ansotano que con su cultura tradicional alcanzó nuestros días.

Existen rasgos culturales ligados al pasto, al ganado y a otros usos de las plantas como son los medicinales; los antepasados usaron las plantas medicinales y aún he conseguido reunir en 1953 —en las Vilas del Turbón—, a más de 10 "especialistas", a las abuelas con alacena de hierbas y unos conocimientos antiguos, de raíz prehistórica. El uso cultural es propio del grupo étnico que se adapta en continua evolución; es peculiar, por tanto, de unas culturas arraigadas al terruño, con pasto y cultivos propios de cada momento histórico. Es una fuerza natural y humana que contrasta con la dejadez y atonía de las organizaciones modernas y burocratizadas, yo diría esterilizadas por el papeleo desalmado.

Nuestras ciencias no escapan a la tónica esbozada y ahora vemos más preocupación teórica que práctica; parece más fácil elaborar abstracciones sin intentar siquiera establecer los principios teóricos dinamizadores de la vida cotidiana, los adecuados al momento que vivimos y preparados para "mover" a quienes deben aplicarlo todo. Creo que lo anterior ya nos sitúa la Botánica nuestra en su lugar preciso y nos exige una Florística útil a los aragoneses.

Como introducción al tema he pensado lo dicho ahora y expresa mi preocupación de años como científico, con una profesión investigadora que debe hacerme útil a España, a nuestro Aragón con sus montañas y hombres atados al solar. Como es natural soy científico y creo en la Ciencia humanizada, esencia de una técnicas aptas para cada momento y lugar. Una ciencia sin aplicación inmediata o remota ya no es ciencia sino un juego perturba-

dor, una predestidigitación que distrae y nos hace olvidar lo esencial de la evolución cultural. Cada cultura tiene su capacidad transmisora, pero algunas ciencias la perdieron y siguen acumulando información para... la bibliografía.

Esa idea de ciencia humanizada, culta, dinamizada para lograr su rápida transmisión, nos centra el tema en su perspectiva histórica, la del desarrollo de la Botánica en el NE peninsular y centrada en la figura de LOSCOS, con sus intuiciones y limitaciones, hasta sueños que podemos compartir todos los que seguimos sus huellas.

ASPECTOS DEL CONOCIMIENTO BOTÁNICO

Los usos ancestrales marcan un progreso cultural en el empleo de las plantas como comestibles, oficinales, textiles, tintóreas, de construcción, etc. Así se clasificaron por sus usos hasta el progreso de los estudios comparados de morfología y anatomía, del conocimiento sistemático, —la clasificación o taxonomía vegetal moderna—, que permitió catalogar los conocimientos botánicos actuales. El cambio fue muy espectacular durante los siglos XVII y XVIII, y más acelerado precisamente cuando se inicia la clasificación binaria o linneana.

En los tiempos de TOURNEFORT, siguiendo tradiciones antiguas, se daba una corta descripción para cada planta (cinco hasta diez palabras, pero a veces bastaban dos o tres); en 1753 con su libro *Species Plantarum* LINNEO reduce a dos los nombres, uno sustantivo (genérico) y el calificativo (específico), facilitando así la catalogación con la descripción independiente del nombre. Unos criterios simples de catalogación dieron origen al sistema sexual, muy artificial por agrupar plantas distintas, sin afinidad natural.

Se persigue ahora la clasificación natural, la que destaca unas líneas de afinidad o supuesta filogénesis, líneas evolutivas que cada día vamos conociendo mejor; esta ciencia se retroalimenta y el orden clasificatorio ha permitido relacionar las entidades, táxones, hasta el origen de las estirpes aún faltando muchos eslabones, táxones y grupos de ellos extinguidos durante la evolución, tanto por los cambios climáticos como invasión por bosques densos o el mar.

Mediado el "Siglo de las Luces" y con el poderoso instrumento de ordenación clasificatoria propagado por LINNEO, no era extraño ver renacer el interés por los productos naturales, por la botánica en particular. Aragón no quedó marginado y tenemos figuras de primera línea tales como Ignacio Jordán de ASSO y el médico jacetano Martín SESÉ. El primero, extraordinariamente culto, planeó expediciones por los montes ibéricos, del Moncayo al Maestrazgo, descubriendo así muchas especies que atestiguan su perspicacia al planear los viajes, al observar las plantas aragonesas y estudiarlas; tenía relación con botánicos extranjeros, en especial GOUAN de Montpellier y además editaba sus trabajos.

SESÉ fue a Méjico y formó al indio MOCIÑO, un hábil dibujante y colaborador suyo en el estudio de la flora mejicana tan rica en especies. ASSO y SESÉ son figuras señeras de la época, y de la botánica, y ellos prepararon lo que renacería casi un siglo después. Las guerras napoleónicas y carlistas frenaron impulsos y dificultaron el progreso científico.

La botánica reciente, en germen casi irreconocible pero indudable, la inicia F. LOSCOS, el tierrabajino homenajeado hace tres años al cumplir los cien años de su muerte. Aprovecha lo alcanzado por I.J. de ASSO e inicia los contactos científicos, el trabajo en equipo y propicia el cultivo de nuestros endemismos, tanto en el extranjero como en su modesto jardín; consciente de sus limitaciones busca colaboradores y crea una Agencia para los intercambios. Todo era modesto, pero su espíritu vislumbraba ya lo que debe ser el estudio completo de nuestras plantas.

Como el horizonte marcado por ASSO y LOSCOS aún presenta incógnitas, no habiéndose resuelto muchos problemas y comprobado el desconocimiento que tenemos de varias endémicas aragonesas o del NE peninsular, debo insistir ahora en algo tan viejo e iniciar en equipo la evolución de métodos hacia las metas lejanas que vislumbramos.

1. Los antecedentes de la botánica aragonesa

a) El botánico viajero

El "Siglo de las Luces" despierta la fiebre descubridora. Viajeros por tierras lejanas aportan grandes novedades y algunos comprueban que aún en España tenemos plantas desconocidas. Nuestro ASSO es consciente de

ello y se informa, tantea sus recolecciones e intuye que en las montañas meridionales, en Teruel y Sierras bilbilitanas hasta las faldas del Moncayo, deben existir especies distintas a las europeas.

Inteligente y ordenado, se informa, planea sus expediciones y en dos salidas pasa casi tres meses herborizando hasta caer enfermo. Un trimestre bien aprovechado por un hombre tan inteligente, nos da la primera flora de una parte aragonesa, y, por cierto, la más original; la *Synopsis plantarum indigenarum aragoniae* nos sitúa de golpe ya entre los pueblos con flora interesante, unas especies desconocidas que le estimular para darnos su *Mantisa* y además otro suplemento pocos años después; estos apéndices añaden varios centenares de especies al catálogo de la flora, en especial muchas localizadas en las estribaciones pirenaicas.

Conocedor de las comarcas prospectadas por ASSO y del método seguido por él, me admira el ver cómo preparaba en invierno con gran minuciosidad sus salidas; se informaba preguntando a los pastores trashumantes y dejaba previsto el relevo de los caballos. No era posible realizar un trabajo útil en seis días, saliendo de Aragüés del Puerto, por Lizara, el Bozo de Aisa, Canfranc, Izas, Formigal de Sallent, Sobas y Yenefrito de Panticosa; en la *Enumeratio...*, su segundo apéndice, se aprecia esta previsión del hombre práctico dotado de un gran sentido de observación y una sagacidad extraordinaria.

ASSO influye de manera decisiva en LOSCOS que lee, copia y relee su publicaciones, toma notas para conocer mejor la flora aragonesa, la pasión de su vida. Pero LOSCOS no puede viajar como ASSO y debe buscar ayuda, quien pueda completarle y en eso está la parte noble, la más trascendente, la que tanto influirá en botánicos próximos, de la vecina Valencia y más tarde de Cataluña.

b) Nuestro botánico organizador

A los cien años de su muerte, en el "Homenaje a LOSCOS" (Samper y Castelserás, noviembre 1986), ya señalamos la trascendencia de una obra callada y eficaz. En "Cartillas turolenses", N.º Extr. 1, 1986, Dimas FERNÁNDEZ GALIANO destaca mucho la influencia de LOSCOS en sus discípulos, equipos y Agencia para las relaciones internacionales, muy limitadas

por medios escasos, pero que sí indican la intención, el deseo, la intuición del gran LOSCOS.

Insisto en ello porque ahí tenemos la raíz del desarrollo botánico moderno en toda la España oriental. Quiero destacar, por lo tanto, su preocupación por los *herbarios*, el eje coordinador de todos los esfuerzos, o la base científica para el conocimiento florístico de Aragón.

Hombre superdotado, tenía grandes deseos y un patriotismo que destaca entre los de su época romántica, soñadora, pero al mismo tiempo reiniciadora de las obras del pasado: con más buena voluntad que resultados tangibles, LOSCOS esboza todo un proyecto de investigación en la parte que podía realizar, los estudios sobre flora aragonesa. Sus contactos con M. WILLKOMM, el autor de la primera flora española digna de tal nombre, amplían el panorama científico de LOSCOS estimulándole a estudiar directamente algunas especies propias de la Tierra Baja, del territorio asequible, el inmediato que ya se le había mostrado pródigo en plantas especiales.

El cultivo experimental, la observación de nuestras plantas en un medio controlado, tanto en macetas como en su jardín, fue usado por LOSCOS y con frecuencia lo empleaba para tener a mano las especies críticas, para que su Agencia de Castelserás pudiera enviarlas con oportunidad al especialista más adecuado. También recolectaba semillas y tubérculos junto con el pliego testigo que guardaba en su herbario.

Creó dos herbarios. El de ASSO se perdió acaso durante los bombardeos de los Sitios de Zaragoza, en la época napoleónica. Parece que también el de ECHEANDÍA, discípulo de ASSO. Al no disponer de material para comparar determinaciones, LOSCOS tuvo que improvisar su *Herbario de Aragón* y lo hizo con meticulosidad, pensando que debía estar en Zaragoza, donde continuaba. La escasa movilidad que tenía, retenido por su farmacia y escasos medios económicos, le movió a proponer la confección del *Herbario Nacional*, obra suya y de sus colaboradores, unos aficionados que en él se apoyaban. En el segundo herbario quería reunir otros dispersos, los que pudieran encontrarse, dejándolo abierto para las generaciones futuras. Este herbario se hizo en colaboración con el Instituto de Bachillerato de Teruel que aún lo conserva.

En los herbarios podemos estudiar las plantas, sus formas, el porte o aspecto, tamaños, etc. Es el método más general y en él se apoyan los es-

tudios botánicos, no sólo del pasado sino también los modernos. Existen los herbarios históricos, de museo, pero a su lado pueden prosperar otros preparados para toda clase de estudios, aún los más modernos y sofisticados. Siempre conviene guardar una muestra testigo de lo estudiado, ya sea semilla, polen, madera, tejido foliar, etc. Ya veremos otros aspectos y los discutiremos después. Por cierto que un discípulo de LOSCOS, el segobriense C. PAU, llevó adelante otro gran herbario y con él acumuló una bibliografía adecuada.

La Sociedad Botánica de Barcelona animó a nuestro LOSCOS y le puso en contacto con otros colegas españoles. También publicó sus *Exsiccata* con gran esfuerzo personal y económico (LOSCOS, 1986, pp, 25-90). Entre los botánicos que mantuvieron una relación con LOSCOS cabe señalar ante todo J. PARDO, con el que inició los trabajos, y el fiel A. BADAL, que sostuvo la Agencia hasta el final. Custodio del CAMPO, farmacéutico de Bielsa y finalmente de Fiscal, entró en la órbita de su Agencia animado por ella, así como Ramón MARTÍN y, en especial Bernardo ZAPATER de Albaracín, imitador de LOSCOS hasta en los numerosos discípulos

Su pasión por enriquecer los dos herbarios —el entusiasmo contagioso y ciertamente contagiado, con gran meticulosidad descriptiva—, la demostró en algunos estudios monográficos sobre *Chaenorhinum*, *Allium*, *Carduus* y varias especies que había cultivado para conocerlas mejor. No pretendo agotar el tema y en su obra *Tratado de Plantas de Aragón* (LOSCOS, 1986) podemos ver el esfuerzo para dar a conocer lo que sabía y estimular a los jóvenes para que prosiguieran investigando, recorriendo Aragón.

Acaso perfile mejor su personalidad y la circunstancia que le puso en una órbita europea, el conocer las vicisitudes para editar su *Flora de Aragón*; era muy voluminosa y no encontró quién pudiera publicarla por ser el gasto excesivo para unas entidades con economía débil. Finalmente su amigo M. WILLKOMM le ofreció publicarla reducida, en latín y limitada al catálogo con lo fundamental: *Series Inconfecta* fue publicada en Dresden, 1863, con muchas especies descritas por primera vez y avaladas por el autor de la *Flora de España*, una autoridad en la materia.

Con PARDO inicia enseguida la edición de la obra en español y con adiciones: en los años 1866 y 1867, Alcañiz, aparece la *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas*. Esta obra ha sido y para nuestra vergüenza

sigue siendo la única flora completa de Aragón; los suplementos sucesivos vienen en el *Tratado de Plantas de Aragón* antes mencionado. También ahora podríamos añadir centenares de especies y esperamos hacerlo pronto, al descargarnos de otros proyectos de Investigación y tareas administrativas; la jubilación nos libera y predispone a culminar una obra en la que llevamos trabajando muchos años.

Lo publicado por LOSCOS destaca un aspecto esencial de su obra y la de sus colaboradores; tuvo muchos pero al final se quedó casi solo.

c) *El herborizador solitario*

Iniciado en la Agencia de LOSCOS –pero discípulo independizado rápidamente, un hombre genial, irascible, temible y temido por su crítica implacable–, es en Segorbe donde Carlos PAU impulsa los estudios y acumulación del material botánico en su herbario personal. Rechazado por los centros estatales, pero con medios económicos para seguir a pecho descubierto, planea varias salidas a los montes situados entre Aragón y Valencia, aspecto que ampliaremos a continuación.

Desconfiado, temeroso de que algunos botánicos le robaran sus ejemplares, filtraba mucho sus relaciones científicas y creó así un herbario nutrido, crítico, con mucho material del extranjero bien etiquetado; al encontrar la mínima diferencia ya describe novedades no siempre acertadas, pero con frecuencia son hallazgos extraordinarios. Se relaciona con buenos especialistas y al final de su vida es considerado por todos el oráculo, el hombre cuyo criterio indica la verdad, la deseada por unos botánicos que manejaban poca bibliografía y carecían de un material fiable para las comparaciones.

Este herbario, el prestigio conseguido, su valía indiscutible de hombre versado en el estudio botánico, más las obras importantes que pudo comprar o conseguir por intercambio, hicieron de su botica en Segorbe un centro privado de investigación que se mantuvo hasta nuestra Guerra civil. En este aspecto, completó la obra de LOSCOS y preparó lo que debería ser el desarrollo moderno, retrasado ciertamente, pero el único posible para España.

De Aragón cabe mencionar también a los dos VICIOSO de Calatayud, Benito y su hijo Carlos, que con él mantuvieron estrecha relación, tanto que

Carlos VICIOSO pasaba temporadas en su herbario sin la estrecha vigilancia de su anfitrión, según él mismo me contaba para hacer notar lo excepcional del tratamiento que le dispensaba.

También B. ZAPATER giró alrededor de C. PAU del que admiraba su valía y juntos compartían las ilusiones de unos jóvenes botánicos como D. ALMAGRO y Blanca CATALÁN de OCÓN, entre otros. ZAPATER era todo simpatía, muy sociable, compensando así al huraño C. PAU.

Me interesa destacar ahora la honradez científica y el herbario de C. PAU, así como las amistades que mantuvo como herencia de LOSCOS y ZAPATER. Todo ello ha sido decisivo en el desarrollo botánico español.

d) *La escuela catalana*

Iniciada en el siglo XVI con la familia SALVADOR, poseedora de un herbario y relaciones internacionales con los creadores de la sistemática moderna (TOURNEFORT, JUSSIEU, POURRET, etc.), este foco de cultura botánica se mantuvo dos siglos en la rebotica de dichos farmacéuticos; sin Universidad (trasladada a Cervera por Felipe V), en Barcelona fue la Real Academia de Ciencias y Artes la que creó una cátedra de Botánica después de las convulsiones de la primera mitad del siglo XIX. Un valenciano, A.C. COSTA, empieza casi sin medios y sólo apoyado en el herbario de los Salvador. Recorre las localidades clásicas y forma un herbario que ha sufrido alteraciones posteriormente; su obra es un *Catálogo* que, ya entrado el siglo XX, amplía notablemente J. CADEVALL junto con otros discípulos de COSTA. Esta *Flora de Catalunya* sale con lentitud y sólo culmina bajo el empuje de Pío FONT QUER que nos moderniza.

P. FONT QUER conjuga la tenacidad de LOSCOS con la meticulosidad de C. PAU y además tiene la gran fortuna de conocer el Rif y una buena parte de la Península con las islas Baleares. Multiplica las relaciones internacionales y crea un herbario aunando el esfuerzo de varios colaboradores, al estilo de LOSCOS. Se alía con C. PAU de Segorbe y juntos inician la redacción de una revista, "Cavanillesia", en la que se han publicado interesantes trabajos.

Los viajes, el intercambio de material de herbario con estudios encargados a los mejores especialistas del momento, más la revista mencionada y la

llegada de dos botánicos contratados por la Universidad Autónoma de Barcelona, le abren unos horizontes insospechados antes y aceleran la modernización de los métodos de estudio con exposición clara de los resultados. Se desarrolla, pues, el germen de LOSCOS, que alentó PAU y modernizó FONT; ya piensa en una *Flora occidentalis*, complemento de la *Flora orientalis* de BOISSIER, un botánico ginebrino explorador tanto del Mediterráneo oriental como de los montes béticos en el occidental.

Quiero destacar esa fiebre por conocer y describir, algo que había sentido antes LOSCOS y comunicado a sus discípulos. La Exposición Internacional de Barcelona estimula la prospección de nuestros endemismos que lleva a cabo FONT QUER con sus colaboradores. Así nace *Flora Iberica Selecta* con cada *exsiccatum* recolectados en su localidad clásica, la que corresponde a su población típica. Un nombre debe corresponder a lo concreto, al individuo que aún continúa en el mismo lugar. También publica varias centurias de su *Exsiccata Iter Maroccanum*, obra fundamental para conocer una flora hermana de la nuestra.

Crea un Instituto Botánico y el Jardín como elementos necesarios para conocer a fondo nuestra flora y así preparar los estudios experimentales que tanto acariciaba. No pudo completar su obra y nuestra Guerra civil truncó las ilusiones hasta comprometer el futuro del Instituto.

Su herbario es modélico entre los de su tiempo y contagió la meticulosidad a sus discípulos, entre los que descuella J. CUATRECASAS, el hombre que salvó el herbario de PAU durante la guerra y ha contribuido de manera excepcional al estudio de la flora colombiana, la de los Andes en general.

2. El presente de la florística española

La visión histórica de unas actividades realizadas por los hombres que más han influido —por lo menos en la parte oriental de España— permite destacar unos métodos que, con gran retraso, se han implantado en España. Conviene ahora destacar dicho retraso.

Así, mientras otras naciones con flora poco rica, monótona y parecida a la de los demás países europeos ya conocen la fisiología y ecología de sus

plantas, en España aún no tenemos una flora moderna y muchas especies aparecen con el nombre inadecuado; deberíamos acelerar la marcha, reducir distancias y además dar a conocer las riquezas de nuestro patrimonio botánico. Por lo tanto, los trabajos florísticos clásicos tienen cabida entre nosotros ya que no disponemos de una flora con nomenclatura moderna, ni un mal Catálogo de la flora de Aragón; nada tenemos comparable a las de Bélgica, Italia, Francia o Inglaterra, por ejemplo, y sólo una parte de flora moderna está en redacción actualmente.

Los ordenadores con banco de datos y unos programas adecuados nos permiten preparar desde ahora dicho *Catálogo aragonés*. El *Herbario Jaca*—depositado en el *Instituto Pirenaico de Ecología*—reúne material y muchos datos; preparamos también los estudios sobre variabilidad de algunos táxones, con adaptación ecológica y aplicación futura de algunas estirpes aragonesas, tanto para pastos, como perfumería, farmacia, etc.

Urge concluir estos trabajos y además completar un herbario que ya recibe material europeo, desde la tundra ártica con la taiga finlandesa hasta el Cáucaso y las estepas centroeuropeas.

El mencionado de Jaca se utiliza como Herbario Básico para el Proyecto de investigación titulado "Flora Ibérica". Por cierto que esta flora fue planeada por FONT QUER y finalmente tuvo acogida como proyecto internacional en el que Portugal colabora con sus posibilidades y el material depositado en el *Herbario de Coimbra*. También, después de haber terminado la *Flora de Andalucía occidental*, el equipo dirigido por B. VALDÉS, de la Universidad de Sevilla, estudiará simultáneamente Andalucía y el Norte de África, un proyecto que acariciaba FONT QUER.

Ahora se completa con prisas el panorama botánico, el estudio florístico básico y al mismo tiempo aparecen perspectivas nuevas para el trabajo de numerosos botánicos españoles y los pocos de Aragón. Al trabajar para la *Flora Ibérica* ya estudiamos la flora pirenaica con la del resto de Aragón; el proyecto sigue y debemos estimularlo sin olvidar otras actividades. Por cierto que Aragón es muy rico en plantas y a nivel nacional destacan siempre las provincias aragonesas. La gran variedad de ambientes y su historia evolutiva nos explican dicha riqueza florística.

3. El futuro en Aragón

Hemos visto el presente de los estudios florísticos aragoneses, de una botánica con plantas situadas en el espacio y tiempo, que se suceden con la posibilidad de que aparezcan unos cambios, las mutaciones acumuladas que se manifiestan algún día. La Botánica es una ciencia y debe progresar en armonía con las necesidades de Aragón, siempre condicionada por la estructura universitaria e investigadora, o sea con los medios y posibilidades que se tienen a mano.

Si miramos hacia lo que sería necesario, lo que podría promover otros estudios relacionados con la botánica, con la ecología terrestre y el desarrollo de nuestra región, debemos considerar varios aspectos que acaso podríamos alcanzar coordinando esfuerzos.

Destaca ante todo la *Palinología* aplicable a los estudios sobre alergias, —biología del aire—, pero muy particularmente a los estudios paleoclimáticos, a las sedimentaciones de polen y esporas en unos estratos que se excavan o sondean. Tenemos buenos arqueólogos en Aragón y el polen, junto con el carbón de la leña utilizada por el hombre, proporciona información ambiental, paleoclimática, útil al prehistoriador.

Tuvimos intentos con becas aragonesas para dicho estudio, pero sin preparar antes la infraestructura necesaria, por lo que no fue posible avanzar. El *Herbario Jaca* permite clasificar científicamente los tipos de polen, precisamente los más utilizados al interpretar palinogramas. Una Palinoteca es el complemento esencial para establecer en Aragón esos estudios.

La *Dendrocronología* permite obtener datos sobre la climatología de los últimos siglos (hasta 6-8 siglos en algunos pinos) y en Jaca el Instituto Pirenaico de Ecología ya dispone de muchos sondeos, una colección de cilindros catalogados y aptos para el estudio de los "anillos de crecimiento", los testigos del pasado. La exploración realizada por nuestros botánicos de campo detecta la presencia de árboles apropiados y el herbario permite la conservación de unas muestras para determinación de la especie y de otras comprobaciones posteriores.

La *Espermoteca* de Jaca tiene muchos años y semillas, pero se podría completar con las extraídas del herbario. No es posible realizar unos trabajos de selección, de cariosistemática o bien de cultivo experimental, inter-

cambio con Jardines Botánicos interesados, etc., sin organizar y actualizar las colecciones de semillas, bulbos, bulbillos y todo tipo de propágulos, tal como hacía LOSCOS en su Agencia de Castelserás. Cada otoño hacemos recolecciones para obtener semilla viable, precisamente la que nos piden los especialistas mencionados y los extranjeros.

El *Cultivo experimental y fitotrones* son apropiados para el estudio de la "variabilidad práctica", la utilizable posteriormente por el forestal o agrónomo, así como para establecer los pastos del futuro próximo, todo lo que debería haber llegado ya. La falta de una Facultad de Biología hace aún más necesario el disponer de ayudas, conexiones con otros organismos y además las internacionales a través de nuestros Institutos y Estaciones experimentales. Por su importancia, voy a desarrollar algunos aspectos fundamentales en el capítulo titulado "Jardines Botánicos y su futuro".

También debemos destacar –por la íntima relación que tiene con los estudios florísticos, tanto de campo como sistemáticos– el *estudio fitosociológico*, de las comunidades vegetales especializadas, las indicadoras del ambiente y de una *evolución serial* hacia las etapas maduras, las finales o *climax*. Tenemos solera en Aragón y no debe faltar un capítulo dedicado a los *aspectos geobotánicos*.

Finalmente dejadme soñar despierto, imaginar lo que debería ser una *Ecología terrestre* desarrollada en Aragón, con los hombres y ejemplos de nuestro territorio; debería esbozar unas modalidades de gestión conservadora de los usos y costumbres, con su resultado, con las comunidades (*Biocenosis*) en funcionamiento normal y unos recursos naturales en aumento forzado por el hombre. En este capítulo, volveremos al tema esbozado en la Introducción, ensayando el reencuentro cultural con una Ciencia que ya investiga la evolución gestora y sus resultados.

a) Los jardines botánicos y su futuro en Aragón

Tenemos el germen de los jardines modernos, unas reservas establecidas hace años y los viveros forestales, los ensayos de plantas pratenses, y otras actividades similares. Además, ya estamos en plena informatización, con los Bancos de Datos que podrían justificar el establecimiento de un Jardín Botánico aragonés difuso, unido a las estaciones en plena montaña y con otras situadas en lo más árido y salobre de Aragón.

Los jardines, en especial los pequeños de tipo experimental y dispersos, facilitan el estudio de la variabilidad con selección de ecotipos, de unas razas apropiadas para lo que sea. Existe ya la infraestructura forestal y agroganadera, pero necesitamos coordinarlo todo. El *Herbario de Aragón* comentado antes debe servir para contrastar la denominación de plantas y así tipificar las estirpes, los ecotipos logrados.

Se han descrito, por ejemplo, unos dactilos diploides y adaptados a la estepa aragonesa, de los Monegros, con activo crecimiento invernal y muy aptos para obtener el forraje del futuro. También la alfalfa persiste muchos años en ciertos prados y debemos multiplicarla para obtener las más apropiadas para sembrar en la montaña, en lugares marginales donde ya no es posible labrar con frecuencia.

Resulta evidente, por lo tanto, que un buen *Herbario* y los *Jardines* conectados con él, con un personal idóneo para el estudio botánico y conocedor a fondo de la flora aragonesa, permiten forzar el estudio de las plantas útiles y mantener además unas relaciones internacionales. Por otra parte, ya tenemos una *Reserva*, que dedicamos a jardín botánico casi natural, a lugar visitado sólo en parte y preparado para estudiar la evolución del bosque, del quejigal con pinos y acirones, del escarrón con illones y serbales. Aumentan unas especies y ahora sólo persisten las forestales, las que toleran la sombra, la competencia radicular.

Ampliando esa posibilidad a otras partes, hasta fomentar las conexiones con los organismos de la Diputación General de Aragón, en especial con los responsables de viveros forestales y de la investigación agropecuaria, sería posible obtener los instrumentos aptos para conocer y usar los recursos florísticos que aún tenemos sin utilizar. Una vez más, la seriedad del estudio realizado en los herbarios garantizaría el valor científico de todas las actividades de tipo práctico y las potenciaría.

Se trata de algo que Aragón tiene casi a punto y debe canalizar el estudio florístico regional, el de la variabilidad vegetal con selección orientada por los conocimientos botánicos, de nuestra flora y apoyada por quienes, científicos o técnicos, sólo deseamos servir al País, hacer progresar nuestro mundo rural, a los aragoneses más olvidados, los de nuestras montañas que envejecen sin unos jóvenes que quieran relevarles. Es un futuro que sería prometedor y nada difícil si queremos alcanzarlo poniendo los medios necesarios.

b) La geobotánica aragonesa

Tuvimos tanteos geobotánicos ya con las correrías de ASSO, de los colaboradores de LOSCOS y, muy especialmente, los del Instituto de Estudios Pirenaicos en Jaca, primero, y del Instituto Pirenaico de Ecología, después, con sus "guías" y "mapas de vegetación"; se trata de unas actividades que conviene potenciar, relacionándolas con los estudios geomorfológicos y varios tipos de erosión en la montaña. Los aspectos fitotopográficos, la detección de topoclimas o climas topográficos, la dinámica atmosférica en el Valle del Ebro, el sentido protector de los fraginales y todo tipo de setos, ya indican unas actividades de tipo geobotánico y climático importantes.

Para los ambientes algo áridos, resulta básico el trabajo realizado por los fitosociólogos, por el maestro Josías BRAUN-BLANQUET y su mejor discípulo, Oriol de BOLÒS (1957), en la parte central del Valle del Ebro. Es un estudio geobotánico completo con interpretación dinámica y un análisis profundo de las comunidades típicas de lo más original en Europa, de unas estepas de albardín con sisallares comparables a los norteafricanos.

Ya es posible describir y analizar las comunidades vegetales estables, las que se mantienen por haber alcanzado el equilibrio entre producción y consumo. En ambiente árido, el calor aumenta las respiraciones y una luz excesiva la fotorrespiración que acabaría con toda la masa verde sin contar con unas adaptaciones fisiológicas que ya podemos estudiar ahora y los jardines experimentales nos facilitarán.

Estamos preparados los botánicos aragoneses para potenciar estos trabajos y además las colaboraciones de tipo técnico-práctico que deben aumentar su repercusión práctica, en los campos forestal, agropecuario, pastoral. El *Herbario de Aragón* cuando esté institucionalizado, por coordinación entre los investigadores y representantes de la administración regional, debe dar mucho juego si sabemos ordenarlo todo en provecho de quienes aprovecharán a fondo la oportunidad que se presenta y acaso no se repita.

c) La ecología rural aragonesa

Para muchos científicos lo anterior, la geobotánica, basta y les sobra para decir que hacen ecología; en la "Introducción" ya indicamos que para nosotros la Ecología debe integrar elementos geofísicos con los botánicos y

culturales, los del hombre organizado, situado en el tiempo que además transmite una información integrada, apta para la gestión.

En los 45 años de actividad científica, preocupado desde 1945 por los problemas de la ganadería tradicional —la extensiva incardinada en nuestros paisajes—, he podido vislumbrar la importancia que tienen las ideas integradas, asimiladas, activas y generadoras de actividad coordinada, coordinadora, contrastada por milenios o siglos de vida en común y siempre con dificultades.

La vida moderna —con mecanizaciones facilitadas por los abusos en el consumo de carburantes fósiles, con la energía barata y empleada con desorden creciente— propicia el desarraigo cultural, la mentalidad suburbial, del desorden mal organizado, recuperado aparentemente por un derroche de maquinaria y energía.

La montaña con sus precariedades, con limitaciones asimiladas por nuestros antepasados, aún conserva reliquias de la comunidad integrada, de algo que funcionó y se degrada rápidamente. No veo reacción y su escaso número de votantes no estimula nuestra democracia; existen "parias" actualmente y nadie se avergüenza. El traje típico vestido para la riota del inculto les hace sentir como un "objeto" una cosa "very typical", para la foto y el "Museo".

En nuestras montañas existen comunidades organizadas, casi autosuficientes, con unos equilibrios ecológicos extraordinarios que se pierden y nadie lo lamenta. Las fuerzas orientadas, tanto de la gravedad como la que organiza o complica la fitocenosis forestal, determina gradientes, unos flujos que dan sentido funcional a la estructura agropecuaria y forestal, a nuestro mundo rural de montaña olvidada.

Podemos modelar, establecer unos sistemas físicos o matemáticos, pero la mayoría de nuestros científicos se regodean en su sabiduría y crean "modelos" cada vez más alejados de la realidad; es lógico que, ante todo, debemos establecer unos modelos reales en pleno funcionamiento y con hombres cultos, poseedores de la cultura heredada. Paulatinamente podremos ensayar las modificaciones sectoriales, de algún detalle cuantificable por el flujo de materiales o energía.

La Ecología estudia el funcionamiento de unos sistemas complejos, de biocenosis situadas en el espacio y tiempo, en una topografía y con su his-

toria evolutiva irrepetible muchas veces. Es algo muy complejo y sólo podemos cuantificar pocas limitaciones, las establecidas en unas conexiones concretas de cada subsistema.

Los botánicos hemos tenido la oportunidad de conocer muchos aspectos de la vida rural. El dinamismo de las fitocenosis depende, por una parte, de su evolución serial, la del matorral hacia su bosque que al final queda permanente, con una producción que iguala las pérdidas de materia vegetal.

Los animales, en especial las cabras, équidos, vaca pirenaica y las mismas ovejas, vacían el monte y mantienen los ecotonos, unas membranas heteropolares y activas de hierba fomentada por dichos animales gracias a los restos de materia vegetal movilizada, metida en la circulación trófica acelerada. La estructura estabilizadora —con las sales minerales y energía retenida— se rebaja y moviliza por aceleración sectorial. Así nacieron y progresaron los grandes herbívoros.

Se han logrado equilibrios en el paisaje, unas estructuras reticulares con los setos del fraginal que han llegado hasta nosotros sin que nadie intentara potenciarlos, diversificarlos. Para ello haría falta disponer de unos animales adecuados y hombres cultos, con la cultura adecuada, la propia para cada caso concreto.

Desde un punto de vista práctico, y para abreviar esta presentación del tema, se impone disponer de los "modelos reales", unas explotaciones situadas en el sistema comunal que hayan persistido y además puedan ser revitalizadas. La ciencia moderna, bien orientada por los conocedores de la complejidad del sistema, puede y debe ayudar a conjuntarlos, incorporándoles infinidad de técnicas y unos principios teóricos situados.

Así como proponemos los botánicos el establecimiento de jardines botánicos, unas parcelas experimentales en varios puntos de Aragón, también conviene establecer los *modelos reales*, fincas agropecuarias en las que se introduzcan los ecotipos mejorados de plantas pratenses, por ejemplo, y, además, se conozca o cuantifique la reacción del sistema complejo ante las variaciones introducidas.

Los botánicos podemos ayudar mucho si logramos organizar las investigaciones, con unos botánicos especializados en pastos que deben colaborar con los forestales y agrónomos o veterinarios interesados en el progreso

del mundo rural, con la caza, unas ganaderías adecuadas, y la producción de algo selecto que se consume "in situ", como, por ejemplo, gracias al turismo gastronómico, el de los quesos selectos, etc.

Creo sinceramente que ya tenemos el ambiente reparado y urge acelerar para poder aprovechar lo que tenemos funcionando y después imitarlo en ambientes similares, pero con todas las posibilidades del mundo moderno, de unas cosas que faltaron a nuestros abuelos y harán la vida rural más agradable que la del suburbio ciudadano.

Podría terminar, pero, como botánico especializado en pastos y en la montaña, creo necesario ampliar unos detalles que hagan ver la necesidad de organizar las investigaciones a partir precisamente del *Herbario Aragón*, una estructura científica pensada para conocer las plantas aragonesas que deberá sostener todo el andamiaje, el montado sobre una estructura básica para la Botánica y sus aplicaciones.

d) Epílogo

He pretendido dar una idea de la importancia que los *herbarios* tienen para sostener científicamente todos los estudios científico-técnicos apoyados en ellos, en el trabajo tan ordenado de unos exploradores que han conocido el país y también la degradación rápida del mundo rural nuestro, el que vaciamos por una incomprensión sostenida. El cambio al tractor y el abandono de los boales donde pastaban los animales de labor y de tracción han disminuído nuestros pastos de calidad y aumentado el lastón que se incendia al menor descuido.

Se aprecian las consecuencias del abandono y no siempre tenemos cubierta la retirada. Debíamos conservar los pastos con animales de vientre, los destinados a producir corderos, cabritos y terneros para cebar en otros lugares más productivos. Perdimos posibilidades, una riqueza, y aumentaron los desequilibrios. Con eso quiero dar unas pinceladas que no agotan la problemática real.

La recuperación nos exige un trabajo sostenido y de todos los relacionados con el tema, desde los mismos ganaderos o pastores que aún conocen su oficio con los montes que aprovechan ordenadamente, hasta los científicos más interesados en la fauna y la flora.

La Flora Aragonesa ya hemos dicho que se hace ahora; progresa el conocimiento y aumentan las conexiones, la circulación de información ordenada. Si existen tantas posibilidades, aumentemos también la conexión entre científicos y los que tienen la responsabilidad gestora.

Este recorrido por el pasado, presente y futuro de la botánica aragonesa necesariamente tenía que ir acompañado de una propuesta metodológica concreta de trabajo. Dado que en el Instituto Pirenaico de Ecología, con sede en Jaca, el trabajo investigador suele realizarse en equipo, se ha creído oportuno que los aspectos metodológicos fueran abordados por sendos investigadores del mismo, de ahí que las comunicaciones de Luis VILLAR PÉREZ (*El "herbario" como banco de datos ecológicos y biológicos*), de Eustaquio GIL PELEGRÍN (*El "herbario como instrumento para los estudios ecofisiológicos*) deban ser integrados en la ponencia, como si se tratara de una parte de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- ASSO, I. Jordán de, (1779). *Sinopsis stirpium indigenarum Aragoniae*, XXIV y 174 pp. Marsella; (1780) *Mantisa*: 177-249 y (1784) *Enumeratio... noviter detectarum*: 157-183, Amsterdam.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÒS, O. de, (1957). *Las comunidades vegetales de la Depresión del Ebro y su dinamismo*, 278 pp. y 48 tab. fitosociológicas (*Ann. E. Exp. Aula Dei* 5: 266 pp.), traducción en 1987 por el Ayuntamiento de Zaragoza, Delegación de Medio Ambiente.
- CADEVALL, J. y cols., (1913-1937). *Flora de Catalunya*, 6 vols. Barcelona.
- CASTROVIEJO, J. y cols., (1986). *Flora Iberica*, I: LIV y 575 pp. CSIC Madrid.
- COSTA, A.C., (1877). *Introducción a la flora de Cataluña*: LXXIII y 356 pp. Barcelona.
- FERNÁNDEZ GALIANO, Dimas, (1986). *Los botánicos turolenses en "Cartillas turolenses" 1 (Extraord.): 1-60*, "Inst. EE. Turolenses", Tuel.
- LINNEO C. von, (1753). *Species plantarum*. Holmiae.
- LOSCOS, F. y PARDO, J., (1863). *Series Inconfecta plantarum indigenarum Aragoniae* (edit. M. WILLKOMM). Dresde.

- LOSCOS, F. y PARDO, J., (1866 y 1867). *Serie Imperfecta*, X: 513 pp. Alcañiz.
- LOSCOS, F., (reedit. 1986). *Tratado de plantas de Aragón*: 1: 628 pp. "Instituto de Estudios Turolenses", Teruel.
- MONTSERRAT, P., (1988). *Flora* Tomo VI, *Enciclopedia temática de Aragón*, Edit. Moncayo (Col. con R. GASTÓN, D. GÓMEZ, G. MONTSERRAT y L. VILLAR). Zaragoza.
- TOURNEFORT, J.P. de, (1719). *Institutiones rei herbariae*. Edic. III. Vol. III. Paris.
- VALDÉS, B. et cols., (1987). *Flora de Andalucía occidental*, 3 vols. con todas las plantas dibujadas. Edit. Ketres. Barcelona.