

7. FAUNA Y SU DISTRIBUCIÓN

Sumario. — Seres vivos de agua dulce y lugares húmedos (por J. R. Vericad y E. Balcells). — Invertebrados terrestres más conspicuos y característicos (por F. Español y A. Palanca). — Reptiles más frecuentes del Pirineo oriental (por J. P. Martínez-Rica). Aves y paisaje (por César Pedrocchi y E. Balcells). — Mamíferos y su distribución (por J. R. Vericad). — Síntesis: interés biogeográfico de la fauna y sus relaciones con el paisaje y los ecosistemas (por E. Balcells).

A) SERES VIVOS DE AGUA DULCE Y LUGARES HUMEDOS

Los recipientes acuáticos tipo lago, han alcanzado un grado de madurez mayor (= climax, o asociación permanente), ausente en las aguas corrientes.

1. *Aguas corrientes.* — En la región pirenaica que nos ocupa, debido a la orografía, cabe considerar varios tipos de aguas corrientes, si bien esencialmente, sólo el primero y el tercero son verdaderamente importantes:

— A) *Arroyos de alta montaña:* constituyendo corrientes rápidas y poco caudalosas; situados entre los 1.900 y 2.600 m. S/M.; pendiente de 10 a 40 %: en general discurriendo sobre cauces pedregosos. En algunos segmentos pueden circular subterráneamente, por debajo de bloques cubiertos de vegetación.

— B) *Aguas corrientes de la zona media:* De más baja altitud y transcurriendo en dominios de montaña media o de arbolado planifolio.

— C) *Aguas corrientes mesotróficas templadas:* Alcanzando la tierra baja, en general más caudalosas (río Segre, río Carol, etc.). Cabe según su origen, clasificar las grandes arterias que atravie-

san las comarcas, en ríos axiles (Ter, Segre, Valira, Carol, etc.). mientras son de origen prepirenaico meridional, —nacidos así en el Prepirineo calizo—, el Llobregat, el Fluviá, el Cardoner, etc., a cuyo curso superior afecta nuestra guía. Esta diferencia de origen da lugar a que el régimen de los mismos sea también distinto lo mismo que ciertos factores como la calidad del agua, su velocidad y la naturaleza del cauce, lo que evidentemente determina la existencia de complejos faunísticos concretos con exigencias ecológicas particulares. Así los ríos de origen axil son bastante regulares, con crecidas a fines de primavera, debidas por un lado a la fusión de la nieve y por otro a precipitaciones de tipo tormentoso, con crecidas secundarias en otoño, produciéndose estiaje en pleno invierno. Los ríos prepirenaicos, en cambio, son de régimen interanual más irregular (inundaciones con lluvias otoñales de levante) y, si bien las crecidas tienen lugar en las mismas épocas, el máximo secundario otoñal (sobre todo aguas abajo), tiende a hacerse menos diferente del primaveral y el estiaje es verdaderamente estival. (v. datos más concretos en MASACHS, 1947, 1952 y PARDÉ, 1952).

2. *Aguas estancadas*. — Ofrecen también, según la forma, profundidad del recipiente y devenir estacional del mismo y origen, varios tipos representados en la región que nos ocupa, que se enumeran según orden de eutrofismo creciente:

— A) *Aguas estancadas oligotróficas*: (lagos de montaña); en definitiva los lagos que albergan los ibones no colmatados sobre terrenos ácidos (en las comarcas descritas, no existen ibones altimontanos sobre terrenos calizos).

— B) *Aguas estancadas eutróficas*: Concretamente estanques como el lago de Puigcerdá de los que se poseen datos en la actualidad, pero no así de los embalses, tanto de altitud aprovechando lagos oligotróficos antiguos con finalidad de producción hidroeléctrica, como de los resultantes de aguas represadas en el curso medio de los grandes afluentes del Ebro (embalse de Oliana).

— C) *Aguas distróficas*: Las «pozzinas» o mollerías ubicadas en prados turbosos, solamente sobre subsuelo ácido altimontano.

— D) *Aguas estancadas temporales*: Indudablemente no pudiendo constituir una climax biocenótica, pues se trata de pequeñas depresiones, rellenadas por la nieve o durante lluvias, que se desecan en verano por simple endorreísmo o drenaje temporal.

3. *Consideraciones generales y clasificación biocenótica de las comunidades acuáticas y su composición.* — Prescindiendo del distinto grado de madurez de las comunidades que residen en los referidos biotopos diferenciados más arriba, existe una relación preferente entre dichos tipos de asociaciones y la litología del substrato que las alberga y otra relación menos importante, con factores climáticos (dependientes a su vez de la orografía y la morfología). Por lo que se refiere sobre todo a las etapas maduras o permanentes, —y que sin duda corresponden a su vez a las aguas estancadas o de curso muy lento—, cabe diferenciar dos tipos principales: A) Complejo propio de aguas con iones en cantidad suficiente para actuar como amortiguadores, pero no muy abundantes; son propias de terrenos paleozoicos y graníticos. B) Aguas caracterizadas por un predominio del ión calcio y con aniones ácidos débiles, propias de los macizos calizos, o sea los correspondientes al Prepirineo y quizás también de algunas partes de la depresión, colmatadas por derrubios terciarios.

Dentro del primer tipo esbozado cabe distinguir además dos climax distintas: Por una parte las biocenosis residentes en los recipientes acuáticos de altitud (por encima de los 1.500 m. S/M.) y los de montaña media, más eutróficas, que son más productivas que las primeras.

— A) *Comunidades altimontanas ácidas de Euastretalia:* La comunidad climax o permanente de los biotopos altos, correspondería a la clase *Euastretalia*, propia de las aguas de alta montaña silíceas, altitud superior a los 1.500 m. S/M., pluviosidad superior a los 1.000 mm. y pH oscilando entre 5 y 7. Quedaría albergada entre los pastos alpinos de la clase *Caricetea curvulae* y los bosques de coníferas «subalpinos» o de alta montaña mediterránea. MARGALEF ha estudiado cuidadosamente las referidas comunidades, tanto en Andorra, como en Cerdeña (circos de Engors y Malnius, etc.). Son ricas en algas desmidiáceas. También presentan rizópodos, rotíferos, crustáceos y otros artrópodos característicos. Interesantes celentéreos: hidroideos de color rojo y curiosas esponjas.

Sin embargo, como afirma el propio MARGALEF certeramente, en las zonas elevadas se constata la «lucha» entre el lago de fondo minerógeno y la «pozzina» turbosa; entre ambos medios existe un equilibrio lábil y, evidentemente, el que predomine el relleno de la cubeta y acumulación de «turba» o la destrucción de la «pozzina», depende de múltiples circunstancias locales (entre ellas las climatológicas). Parece así, que mientras una etapa final del medio acuático sea el lago oligotrófico, existe también otra: la

«pozzina» distrófica. Cabe así considerar dos tipos de biocenosis terminales, comunidades permanentes o subclímax:

— Aguas distróficas con escaso poder amortiguador, con acumulación de turba, debida más a *Drepanocladus* que a *Sphagnum*. En la biocenosis terminal las asociaciones serían de *Caricetum fuscae* y *Eunodiato-Pinnularietum bryophilum* en los mogotes y *Eriophoretum* y *Micrasterieto truncatae-Frustulietum saxonocae* en las charcas. Los hallazgos de *Lacerta vivipara* en esta altitud, suelen coincidir con los prados turbosos; los ejemplares atraviesan velozmente la hierba y a veces incluso, las charcas de poco fondo.

— Aguas oligotróficas de los lagos de circo en alta montaña (ibones) y otros correspondiente al fondo de lenguas antiguas. Existen sin duda ligeras variantes según contenido en hierro y luminosidad, pero puede concretarse un complejo interesante de asociaciones: Plancton: asociación de *Cyclops strenuus* y *Daphnia longispina*; herpon: sobre fondo de humus, sin sulfihídrico: *Surirelletum benthicum*; pecton: *Nostocetum epilithicum*. Son de gran interés las asociaciones de fanerógamas, en las partes no profundas, a base de la reliquia terciaria que representa *Isoetes* y también *Sparganium*, planta, esta última, que alberga en sus cañas las larvas de vistosos y brillantes coleópteros crisomélidos del género *Donacia*, de complejo ciclo biológico. Entre los peces se encuentran salmónidos. Algunos lagos altimontanos en el límite inferior del piso subalpinoide, pueden albergar anátidas en primavera temprana (seguramente en paso), cuando el lago está todavía medio helado (observación de ánade real y cerceta común).

En las aguas corrientes, se encuentra *Ceratoneieto-Hydruretum rivularis*, con comunidades de la alianza *Cardamineto-Montion*. En los «rápidos» de los torrentes altimontanos, el mirlo acuático, *C. cinclus*, puede alcanzar nidificando, la altitud subalpinoide, y tampoco es raro que las lavanderas blanca y cascadeña aprovechen los ribazos para nidificar y que «marisqueen» entre las piedras de los torrentes.

Las etapas oscilantes entre ambas subclímax, resultan del mayor interés para el establecimiento de vertebrados. Mientras las truchas (*Salmo trutta*), autóctonas, requieren la presencia de emisarios lacustres, con zonas gravosas y oxigenadas para el desove (que se dan de manera clásica y ejemplar en el emisario lacustre de Malnius, desovando ya a principios de noviembre), otras especies de salmónidos utilizadas para nueva población, parecen menos exigentes (*Salvelinus fontinalis* y trucha americana o *Salmo irideus*).

Los batracios parecen, a primera vista, animales más propios de esas etapas pre o postclimáticas que los peces. Así *Rana temporaria*, —especie típica y abundante en las aguas subalpínicas o alpinas y de nivel altimediterráneo—, mientras frecuenta en su etapa veraniega de recuperación —biomasa - energética— en estadios subadulto y adulto, lugares alejados del agua donde hallar sus eventuales presas —ya entre los saltamontes que «pulan» en el pasto, ya entre los excrementos del ganado— prefiere para desovar, recipientes poco profundos y fangosos, más cercanos ecológicamente a la pozzina que al ibón, los manchones de nieve primaveral, o las charcas más o menos permanentes. Algo semejante podría decirse de los sapos (*B. bufo*), cuyos cordones de huevos se hallan frecuentemente en la proximidad del delta de colmatación de los lagos alpinos o en las lentas «aguas tueras» que por ellos circulan. Los renacuajos de ambas especies de anfibios, sin duda termófilos, seleccionan para su desarrollo, ya los lugares someros de fondo rocoso reverberante, ya aquellas aguas de fondo oscuro, y con abundantes detritos y sustancia orgánica (alimento), relativamente caldeadas también, estas últimas, no sólo a causa del sol, sino de las fermentaciones turbosas, conservando así, durante la noche, el calor diurno.

Las «playas» con más o menos agua que constituyen el reborde en fase de colmatación de algunos ibones, son frecuentados por ganado mayor durante los días soleados de verano, con objeto de mejor librarse (mediante movimientos de cola y salpicaduras de agua) de los molestos tábanos; al atardecer pastan en la jugosa hierba vecina. En sus excrementos depositan huevos y larvas, abundantes dípteros, los cuales, —junto con los pequeños animales acuáticos de las aguas someras—, son diezmados por aves muy características: lavanderas (*Motacilla alba* y *M. cinerea*), bisbita alpino (*Anthus s. spinoletta*), andarríos chico (*Tringa hypoleucos*) y, parando en sus movimientos migratorios de regreso, se ha observado el chorlito carambolo (*Charadrius morinellus*).

Por otra parte, lagos y charcas del bosque, reciben gran cantidad de polen primaveral de los pinos (simulando flor de azufre sobre el agua). Tal circunstancia representa una entrada notable de sustancia orgánica, para el ecosistema lacustre, sin duda aprovechada por animales saprófitos y detritívoros, como los renacuajos.

Los tritones pirenaicos (*Euproctes asper*), en cambio, suelen frecuentar aguas más «limpias», no sólo los emisarios lacustres rocosos con agua rápida y oxigenada, sino también torrentes de montaña y manantiales, escondiéndose bajo las piedras. Las lar-

vas, en cambio, suelen hallarse en lugares más fangosos, seguramente debido a su mayor facilidad oxigenadora de la piel y branquias y a necesidades tróficas especiales. También pueden hallarse *Euproctes* en los ibones y si residen en ellos, pueden ser muy abundantes. Se ignoran todavía las causas: pero en general, la presencia de truchas suele indicar ausencia de *Euproctes*.

N. maura, puede alcanzar gran altitud y gran tamaño (incluso 1.800 m. S/M.) en biotopos de aguas tuertas, no obstante es escasa y su importancia como depredador también. *B. bufo*, los 2.000, mientras que el límite de *Rana temporaria*, siempre que halle lugares a propósito para el desove, se acerca a los 3.000 m. S./M.

Casi tan interesantes para la vida altimontana acuática, como las mencionadas corrientes, aparentes o subterráneas, propias de los pastos turbosos, son las charcas temporales de pequeño o gran tamaño, excavadas muchas veces por sucesivo acúmulo de nieve en pequeño ventisquero invernal, constituyendo una depresión. Dichas charcas, que rellena la nieve en invierno y eventualmente la lluvia en verano, pierden agua, ya por drenaje de «emisarios temporales» (Estany Sec en el Circo de Malniu Maranges y otros cerretanos), ya por simple desecación endorreica aparente (balsa de fondo arenoso del Portarró d'Espot en el Parque Nacional de Aigües Tortes a 2.400 m. S/M.), secuela así de la sequía ambiental de los meses de verano. Son indudablemente muy pocas las especies adaptadas a las referidas charcas, pues además de invernar deben enquistarse para estivar, cumplir su ciclo antes de la desecación. Suelen contener crustáceos como *Diaptomus* e incluso *Branchipus*, cuya vida precaria está además amenazada por eventuales depredadores mariscadores (*Tringa hypoleuca* en el Portarró d'Espot en 1961). En dichas charcas temporales desovan a veces ranas con el inicio del deshielo, terminando su ciclo biológico, generalmente, antes de la total desecación estival. De todas formas, los renacuajos y las sanguijuelas que depredan abundantes puestas de rana, son animales capaces de resistir mucho tiempo enterrados en el barro, hasta eventuales lluvias que recuperan el nivel de la charca.

Como típicos depredadores, si bien de escaso interés por lo raro, en esas comunidades, cabe mencionar además de la culebra de agua (*Natrix maura*), durante el verano el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), además de algún eventual milano, más bien el real y también es posible que las nutrias alcancen dominios altimontanos, depredando las truchas.

B. Comunidades de las aguas eutróficas de montaña media.

Por debajo de los 1.500 m. S/M., en el territorio considerado, todas las aguas poseen pH oscilando entre 7 y 8 (8'4 como máximo) y corresponden así, al dominio de los planifolios (piso montano más o menos húmedo y submediterráneo alto). A pesar de su heterogeneidad las cuatro subclímax a que pertenecen esas aguas, presentan bastantes caracteres biológicos comunes: Las desme-diáceas son escasas (ausencia del desarrollo, ni aun incipiente, de turberas). *Cladophora* es una alga frecuente. Falta el copépedo *Cyclops strenuus*. Los salmónidos y más concretamente nuestra fina trucha autóctona, si bien presente en esta adulto, no está bien adaptada a la reproducción. Diversos ciprínidos, la anguila y el lucio (importado), medran muy aceptablemente. El número y variedad de anfibios, se incrementa notablemente, de acuerdo con las condiciones climáticas probablemente y la naturaleza del suelo. Las culebras de agua, son muy abundantes y se reparten la cumbre de la pirámide trófica acuática con diversas aves, tanto las ya mencionadas como presentes «mariscando» en el dominio subalpinoide (salvo el chorlito carambolo), como apareciendo otras, tales: martín pescador (*Alcedo atthis*), variadas aves acuáticas (depredadoras o herbívoras) y bastantes rapaces, que capturan organismos acuáticos en pantanos (milanos, aguiluchos, etcétera). Las nutrias, sin duda son más abundantes o lo serían si no se hubieran cazado; las huertas cercanas, posiblemente podrían albergar turones. La vegetación de fanerógamas corresponde al origen *Potamion enrosibiricum* y al orden *Phragmitetalia*.

Cabe diferenciar tres subclímax en el territorio estudiado. Dos de ellas corresponden a substrato no calizo. No estando representada nada más que una subclímax de substrato calizo; la correspondiente a las aguas exentas de halogenuros.

En las dos subclímax exentas de substrato calizo *Cladophora* no es nunca un alga dominante. Existe bastante zooplancton. En las comunidades terminales así los animales son más abundantes que en las de substrato calizo.

Existen dos subclímax: una perteneciente a la clase *Pinnularietalia* y otra a la clase *Tribonemetalia*.

— *Comunidades de Pinnularietalia (comunidades ácidas o neutras de montaña media y tierra baja)*: Aparecen sobre pizarras y granito en territorio con precipitaciones abundantes. Por tanto existen en gran parte de la depresión de Urgel-Cerdaña, por debajo de los 1.500 m. S/M. En algunos biotopos más en contacto con las comunidades distróficas, aparecen todavía desme-diáceas. En las fuentes las comunidades corresponderían al *Pinnularieto - Surirelletum montanum* y a veces localmente a *Diatometo - Meridio-*

netum fontinale. En los ríos la serie sería, partiendo de la comunidad dicha para la fuente, *Melosiretum rivulare*, *Melosiretum fluviatile*. Es notable la escasez local de *Ulothrix zonata* en los ríos catalanes. No se han estudiado ejemplos completos de biocenosis terminales, pero en el plancton existen *Botryococcus*, el díptero *Chaoborus* y bastantes cladóceros, en el fondo existe *Nitella*, *Chara fragilis* y variados rizópodos. La abundancia de fauna de artrópodos referida, permite la vida de peces preferentemente invertebratívoros en la etapa cúspide de la pirámide, sobre los herbívoros y detritívoros, más propios de los recipientes sobre roca caliza.

No se poseen demasiados datos sobre aguas embalsadas de este tipo en el territorio considerado. En el lago artificial de Puigcerdá (1.190 m. S/M.) que data el XIV y es vaciado periódicamente, estaba ya muy contaminado en 1946, dada su utilización «turístico-deportiva»; se nutre de un canal que tiene su origen en territorio francés que aporta aguas del río Carol. Abunda *Daphnia longispina*; existiendo truchas ¿*sp?*?, barbos, anguilas; hubo carpas y *Rutilus*. Desconocemos los batracios posiblemente existentes que desovan allí. Aguas de características similares y de bastante altitud, serían las del lago semiartificial y también acidófilo de Santa Fé del Montseny a 1.150 m. S/M., naturalmente fuera del territorio aquí considerado, pero que indudablemente puede dar una idea de los batracios que pueden hallarse en bosques montano-higrófilos, donde existe hayado y donde los anfibios están bien representados y persisten junto a truchas americanas: salamandras que desde octubre sueltan los embriones en el agua y según temperaturas, hasta avanzada la primavera; a fines de enero desova *Rana temporaria*, *B. bufo* desova en marzo. A continuación se produce el celo de *B. calamita* o sapo corredor y más tarde y sucesivamente el de sapo partero *Alytes obstetricans*, el de ranita de cuneta (*Pelodytes punctatus*) e *Hyla arborea* (ranita de San Antonio). Seguramente por tratarse de condiciones límite de desarrollo en altitud, en junio aparece en celo la rana común o de llanura (*R. ridibunda*), que coexiste con la rana roja de montaña en esta localidad. A la referida serie relativamente larga de anfibios en piso montano húmedo (en total 8 especies), cabe solamente admitir la posible existencia de dos especies más: *Triturus helveticus* y *Rana dalmatina*. Esta última ha sido repetidamente citada en el NE español, pero su existencia no se ha podido confirmar recientemente, quizás a causa de su vida recóndita, desovando en aisladas charcas y reducidas, de bosques planicaducifolios muy húmedos.

— *Comunidades de Tribonemetalia (comunidades siderófilas)*: Aparecen sobre subsuelo producto de descomposición de diversas rocas ácidas (lehm granítico, areniscas rojas, arcillas, etc.) y así sobre substrato poco o nada calizo que cede hierro con facilidad. Tales comunidades alcanzan los 1.200 m. S/M. o algo más y presentan una fauna bastante característica; su carácter distintivo más acusado es la presencia de bacterias que precipitan hidróxidos férricos. En el territorio que aquí se describe, se pueden hallar comunidades de este tipo en localidades más o menos aisladas, como al pié del paredón calizo norte del Cadí y en algunos lugares de Andorra.

Si bien tampoco se han estudiado comunidades demasiado maduras de esa clase, cabe mencionar como asociaciones de aguas estancadas: *Tribonemeto - Ulothricetum ephemerum* y *T. siderophilum* (etapa más avanzada).

— *Comunidades sobre roca caliza*: Los cationes de calcio condicionan la biología; en exceso pueden inmovilizar el nitrógeno, el fósforo y el hierro y disminuir así la capacidad productiva. Poseen muy pocas desmidiáceas pero, en cambio, *Cladophora* y en general las clorofíceas, son abundantes. Los peces no suelen cerrar el ciclo como depredadores en esas biocenosis, a través de una cadena que termina en insectos de distinto tipo, turbelarios y celentéreos, sino que son principalmente detritofagos y vegetarianos (sobre todo es típico de las carpas el referido comportamiento).

De los dos tipos de comunidades sobre roca caliza, solamente una se da en la zona considerada.

— *Comunidades de Amphipleuretalia. (Aguas con calcio, pero sin cloro)*: Esas comunidades son típicas de los macizos calizos y de margas en que suelen faltar aguas estables y estancadas en Cataluña. Las algas, frecuentemente poseen cápsulas o secreciones mucilaginosas; suelen ser zignemales y clorofíceas; además aparece *Chara* abundante y musgos. Como se ha indicado más arriba, falta en esas aguas el ión cloruro, como es típico, en cambio, en las que albergan comunidades de *Cladophoretalia*, propias de partes más meridionales y de los cursos más bajos de los ríos que nacen en la región que se describe; en ella los peces (ciprinidos y anguilas), residen, pero su crecimiento es lento; la presencia del sapo partero (*Alytes obstetricans*) es más frecuente y no es raro hallar los renacuajos de gran tamaño, correspondientes a *Pelotates cultripes*, que alcanzan, por esa vía de las aguas con halogenuros, las partes más esteparias del Valle del Ebro. Los cursos prepirenaicos de los ríos, pertenecen así al orden *Amphipleu-*

retalia. Si bien existen bosques húmedos en esos macizos calizos, lo típico es que estén cubiertos por una vegetación submediterránea en sentido amplísimo, lo cual permite sin duda la aparición y residencia de mayor número de anfibios y mayor abundancia de reptiles acuáticos; así en los territorios, con las referidas características, alrededor del macizo de Montseny, es frecuente hallar el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) y *Natrix maura*, muy frecuente, alcanza la cumbre de la cadena alimentaria, como adaptado depredador de batracios y peces, junto a las especies de aves más arriba referidas. El cortejo de aves acuáticas, sin duda se incrementará con la instalación de los nuevos embalses, cuando éstos alcancen la madurez biocenótica que en la actualidad todavía no poseen.

En las fuentes existe la comunidad de *Diploneietum fontinale*. En la alta montaña caliza, existe una asociación parecida y federada al *Cariceto - pinguiculetum grandiflorae*, relacionada con la vegetación topoclimática de las rocas de caliza mojada. En las aguas corrientes, *Diatometo - Meridiotum rivulare*, *Melosiretum rivulare* y *Gyrosignetum fluviatile*. En la aparente biocenosis terminal compleja con gran número de algas y animales característicos, comprendida en el *Charetum vulgaris* y la vegetación arraigada similar al «*Potamogeton Seen*» de CEDERCREUTZ.

4. *Vertebrados acuáticos y sus biótopos de residencia y distribución.* — Cabe diferenciar los peces como acuáticos, los anfibios como semiacuáticos, y los restantes aéreos propiamente dichos, que también se hallan parcial o totalmente dependientes de las cadenas alimentarias de este ecosistema.

— A) *Peces:* Se han hecho ya suficientes referencias al dominio de la trucha (*Salmo t. fario*) y donde esa especie altimontana halla, no sólo condiciones adecuadas para la reproducción, sino cauces de río lo suficientemente caudalosos y abiertos a su paso para alcanzar tales biótopos reproductores en aguas cristalinas, —por tanto oxigenadas y con alimento adecuado—, y frías. En su descenso puede alcanzar niveles más bajos o montanos, más eutróficos y por ello es posible hallarla en aguas mesotróficas de los grandes ríos de la región, conviviendo con ciprínidos. Algunos cauces se han poblado con especies menos exigentes y también carnívoras casi exclusivas, y, sobre todo, en los embalses, tales: *Salvelinus fontinalis*, *Salmo irideus* y *Essox lucius*, ausente de los ríos pirenaicos.

En los sectores de río mesotróficos y de aguas tranquilas, los salmónidos ceden espacio al barbo, si bien la trucha sigue dominando en presencia junto al gobio (*C. gobio*), especie cuya exis-

tencia en Puigcerdá, se atribuye a introducción fortuita, pues se cultivó como alimento para las truchas en las piscifactorías. En niveles más eutróficos, se incrementa el número y variedad de ciprínidos: junto al barbo de montaña (*B. meridionalis*), madrilla (*Chondrostoma toxostoma*), el piscardo (*Phoxinus phoxinus*) y más raro el cacho (*Leuciscus* sp.) y la bermejuela (*Rutilus*); los lugares fangosos admiten anguilas y en depósitos de reducido volumen, puede aparecer la tenca (*Tinca*).

Más abajo, en la zona del barbo, el barbo de montaña, es substituido por el común (*B. barbatus*) y en lugares muy eutróficos, puede aparecer la carpa, esencialmente herbívora, además de persistir los más arriba mencionados sucesivamente.

— B) *Anfibios*: Los bosques dispersos de hayas y por tanto el complejo o complejos climáticos que representan, resultan una interesante «encrucijada» para algunos anfibios. Así, para *Rana temporaria*, presente en el dominio altimontano, halla su límite inferior altitudinal, y así disyunto, en los hayedos (la hemos señalado en Santa Fé del Montseny a 1.150 m. S/M., pero alcanza los 1.050 m. S/M. en la ermita de Sant Bartomeu en el término municipal de Vidrà, prov. de Gerona y así existe, tanto sobre subsuelo silíceo como calizo). Para otras especies, tal dominio representa un límite superior de dispersión: *S. salamandra hispanica*, *Bufo calamita*, *Pelodytes punctatus*, *Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, y quizás también *Triturus helveticus* y *R. dalmatina*, cuya presencia de ambos en la región considerada no ha podido confirmarse, si bien es probable y seguramente está federada al robledal de hoja ancha y húmedo y a hayedos también higrófilos. Otros anfibios, en cambio, parecen más federados a dominios más xerófilos y no alcanzan o muy raramente el dominio del hayado; como máximo solamente ascienden al robledal submediterráneo y tal vez al dominio del pinar silvestre; así ocurría con *Triturus marmoratus* y *Pelobates cultripipes*, capaz este último de reproducirse en aguas continentales muy ricas en cloruros y sulfatos, propias de la estepa íbera. Igualmente cabría calificar de tal comportamiento a *Discoglossus pictus*, especie que hasta ahora, si bien existe en Madrid, en el NE español, solamente se ha hallado localizada en la tierra baja del Ampordá, y también en la costa del Rosellón; seguramente existen problemas de relativa suavidad climática para la reproducción invernal de la referida especie.

Hasta muy recientemente, *Euproctes asper*, tritón con afinidades tirrénicas sumamente curiosas, solamente se había hallado en la altitud alpinoide y subalpinoide del Pirineo central espa-

ñol, no obstante, la intensificación de prospecciones ha permitido ampliar el conocimiento de la distribución de esa especie, desde el Pirineo navarro a las altas montañas ceretanas y aún a altitudes no muy altas y también a partes prepirenaicas relativamente bajas, con paisaje submediterráneo continental relativamente seco, como quizás cabía esperar de su anatomía y la estructura de su piel.

Por último, existen especies bastante ubiquestas en su distribución altitudinal, con tal de que hallen biotopos adecuados para la reproducción. Así, por una parte *B. bufo* o sapo común, alcanza el extremo superior del dominio subalpino (2.300 m. S/M. y algo más). *Alytes obstetricans* o sapo partero, con período de desove bastante prolongado en la tierra baja, —casi a lo largo de todo el año—, parece ser una especie bien adaptada a la alta montaña continental caliza, alcanzando los 2.600 m. S/M., siendo a tal altitud, más común en la zona axil de los Pirineos centro-occidentales que en las partes altas de los orientales.

— C) *Reptiles*: Se ha señalado la presencia de *Lacerta vivipara* en los prados turbosos de altitud, en la región que describimos. *N. maura* puede también alcanzar los biotopos acuáticos del pinar subalpino. *N. maura*, es muy abundante en los recipientes acuáticos de montaña media e inferiores, donde captura abundantes organismos acuáticos, sobre todo peces y anfibios, ocupando así la cumbre de la cadena trófica.

— D) *Aves*: Entre los pájaros propiamente dichos, cabe recordar el mirlo acuático que obtiene su alimento bajo el agua y nidifica bajo cascadas y rápidos, en salientes de roca, de lugares torrentosos, pero que también es perfectamente visible junto a remansos o en cauces lentos. Las dos lavanderas, están presentes en las orillas. De los cauces de montaña media hacia abajo, hasta los bordes marinos, el martín pescador (*Alcedo atthis*), es una especie popular y muy repartida, con tal de que disponga de adecuados posaderos para otear y ribazos donde excavar su nido troglodita. La especie de limícola más frecuente en orillas es *Tringa hypoleucos*; no obstante la sucesiva maduración biótica de los embalses recientes y su multiplicación, llamará sin duda, un cortejo de aves, tanto caradriformes, como ralliformes y ciconiformes pescadoras, mucho más variado, igual que rapaces, a las que más arriba se ha hecho referencia, como eventualmente presentes en altitud. Charcas más o menos aisladas, de montaña media, tanto submediterránea como hidrófila, son frecuentadas, aún actualmente, por fochas y pollas de agua y las anátidas se elevaban bastante en los grandes volúmenes embalsados.

— E) *Mamíferos*: Junto a las nutrias, cuya presencia ha sido comprobada en la región, al menos en el dominio de la montaña media, están los turones (*P. putorius*), de huertos y lugares húmedos comedores de anfibios adultos. Cabe también no olvidar a las musarañas acuáticas de vida escondediza (*Neomys fodiens*) y la abundancia relativa de la rata de agua (*Arvicola sapidus*) hasta aproximadamente los 1.000 m. S/M.

5. *Aspectos biogeográficos y ecológicos generales*. — La población de las aguas corrientes de las zonas medias y bajas de la región considerada corresponden a las de tierras más bajas de Cataluña. Los ibones son lagos panoligotróficos en el sentido de PESTA sobre substrato ácido; su población es muy característica y no tiene similar en las aguas de tierra mediterráneas más bajas. Solamente en algunos cauces andorranos, se ha podido apreciar la existencia de seres vivos que acusan la presencia de calcio. El número de especies es mayor en los lagos más extensos y en los situados a menor altura, pero la diversificación de fauna es mayor que la de flora con la altitud y el incremento del rigor de las condiciones ambientales. De ahí la selectividad de los peces carnívoros con la altitud sobre los herbívoros. La influencia de la turba ácida, es evidente en el empobrecimiento de fauna y flora de los recipientes; el polen de *P. uncinata*, incorporado a los lagos se manifiesta en evidente enriquecimiento. Las «pozzinas» recuerdan las turberas de Europa central (riqueza en desmidiáceas), pero están ausentes los elementos ártico-alpinos; *Drepanocladus* entre las muscineas es abundante, mientras *Sphagnum* escasea.

La fauna invertebrada y flora de los lagos de altitud, está constituida por un fondo de especies eurioicas y cosmopolitas y un gran número de especies holoárticas preglaciares, no mediterráneas, que dan a la fauna y flora pirenaicas una semejanza mayor con la centro-europea que con la región circummediterránea; la representación ártico-alpina se considera demasiado pequeña y dudosa para que se le pueda atribuir significación especial.

Algo similar se podría decir referente a la fauna vertebrada. La representación íctica de altitud, es centro-europea tan empobrecida que solamente existe una sola especie autóctona. El problema es semejante en los batracios y a los restantes vertebrados terrestres, tanto si tienen o no relación con el agua, salvo el curioso caso de los tritones: *Triturus alpestris*, que existe en la Cordillera Cantábrica y es de origen sin duda europeo, ha sido desplazado por una especie tirrénida, al parecer mejor adapta-

da a la sequía (*Euproctes asper*), de manera un tanto paralela a la fauna cavernícola (v. próximo apartado). En las aguas bajas, se incorporan elementos mediterráneos.

B) INVERTEBRADOS TERRESTRES MÁS CONSPÍCUOS Y CARACTERÍSTICOS

La entomofauna de este paisaje es de gran interés por sus especies endémicas, raras de formas y de colorido llamativos.

Aparte un importante stock de insectos epigeos repartidos por toda la cordillera, encontramos un reducido número de especies exclusivas del dominio hipogeo, completamente aisladas dentro de la familia y con carácter de viejas reliquias de faunas ya desaparecidas en su primitiva residencia y que, en un remoto pasado, poblaron las tierras emergidas del Mediterráneo occidental, a las que todavía se suma un cierto número de formas que, sin ser exclusivas del medio hipogeo, y ser así verdaderos troglobios, frecuentan las cavidades subterráneas por encontrar en ellas condiciones de existencia particularmente favorables; entre estas últimas son características de las cuevas de los Pirineos orientales, los delicados ortópteros *Dolichopoda linderi*, especie propia de los Pirineos orientales franceses y españoles, alcanzando cavidades del borde sur del Montseny, mientras que hacia los Nogueras, dicha especie es substituida en biotopos similares por *D. bolivari*.

Entre los seres troglobios verdaderos, los insectos forman el grupo mejor representado y entre ellos, los coleópteros, numerosísimos y variados, son los animales que más interesantes problemas han planteado al estudio del dominio cavernícola. De todos ellos solamente los tréquidos son troglobios carnívoros y los batiscinos troglobios saprófagos, comedores de productos en descomposición.

En esta parte del Pirineo deben citarse los géneros: *Trechus*, holoártico, con abrumadora cantidad de representantes europeos de talla comprendida entre dos y siete milímetros. *Geotrechus*, estrictamente pirenaico, con una serie de representantes endogeos y cavernícolas enterrados, las más de las veces, en la arcilla húmeda que se acumula en la entrada y zonas de penumbra de las cuevas, pero también en partes profundas de las mismas entre los restos vegetales en proceso de descomposición. *Anillini*, de pequeña talla y sin ojos. Los *Pterostichidae*, género *Antisphodrus*, serie de especies más o menos lucífugas poblando la región mediterránea. *Catopidae*, sílfidos como *Speonomus*, género que

encierra numerosas especies troglobias, poco evolucionadas que pueblan las grutas de las dos vertientes pirenaicas, en toda la extensión de la cadena, son más modernos y seguramente de origen tirrenido, han desplazado a los *Speocharis*, reducidos hoy a la Cordillera Cantábrica. Además *Troglophyes*, *Troglocharinus*, *Bathysciola*, género muscícola este último, con algunas especies endógenas y otras verdaderamente troglobias, pero no presentan apenas caracteres adaptivos particulares, y *Speophilus*.

Los insectos epígeos no son menos interesantes, mencionaremos solamente algunos que creemos más representativos: Debajo de las piedras es frecuente hallar coleópteros carábidos de colores sumamente brillantes y gran talla, muy buscados por los coleccionistas, como *Chrysocarabus* (*Chrysotribax*) *rutilans*, propio de la mitad oriental de los Pirineos, y de los relieves montañosos del norte de Cataluña hasta el macizo de Montserrat. *Cechenus* (*Iniopachys*) *pyrenaeus*, ocupa la zona alpina de la cadena axil de los Pirineos, por encima de los mil ochocientos metros. En esta larga área geográfica, la especie está representada por colonias más o menos aisladas. Los individuos son negros con el borde verde, azulado y violáceo.

Los cadáveres, que abundan en los pastos con ganadería, alimentan coleópteros sílfidos, como *Necrophorus interruptus*, con élitros invadidos por el color naranja, la banda negra mediana dividida en tres por cada lado. *Silpha nigrita*, pequeño, oval, convexa, negra brillante, propia de la Europa montañosa occidental y central. *Phosphuga atrata*, oval, más o menos alargada, negra y brillante, de repartición paleártica.

En los pinos y abetos muertos o derribados viven las larvas de *Buprestis rústica* y *Estenagostus rufus* (elatérico). En musgos o cortezas de pino podemos capturar *Seminolus pyrenaeus*, bírrido de gran tamaño. En los fresnos es interesante la captura de *Lytta vesicatoria* (meloido). *Stangalia aurulenta*, cerambícido con élitros de un rojo rosa y bandas transversales de rojo negro, vive, cuando larva, en la madera de olmo, sauce, nogal, castaño, etc.. En los troncos viejos de pino silvestre vive la larva de *Prionus coriarius*, cerambícido negro de veintinueve a cuarenta milímetros de longitud. En los robles y árboles frutales vive el «pequeño capricornio negro», de veintinueve a cuarenta milímetros de longitud, *Cerambyx scopoli*. *Aromia moschata*, uno de los más bellos cerambícidos, color verde dorado metálico y largas antenas, vive en sauces y mimbreas. *Rosalia alpina* vive en fresnos, alerce y sauce.

Los prados de siega, choperas y olmedos, junto a los grandes

ríos están poblados por mariposas como *Pieris napi*, *Leptidea sinapis*, *Melanargia russiae*, *Pyronia tithonus*, *Melitaea didyma*, *Lysandra coridon* y *Polyomonatus icarus*.

En los bosques de avellanos abundan la *Lycaena vigaureae*, *Erebia manto* y *Leptidea sinapis*. Parece de interés no olvidar, la presencia de la magnífica y célebre *Graellsia isabelae*, en donde reside *Pinus sylvestris* o *P. nigra*.

En los claros de abetal, entre las flores de *Digitalis purpurea*, *Solidago virgaurea*, *Cirsium melioforum* y, en los matorrales de boj, vuela la *Lycaena vigaureae*, *Coenonympha arcania*, *Lasiomata maera*, *Erebia triarius*, *E. meolans*.

Entre el pino negro con *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Juniperus sabina*, *Lonicera pirenaica* y *Silene rupestris* se pueden observar *Lycaeides idas*, *Satyrus brice*, *Erebia euryale*, *E. epiphron* y *E. neoridas*, mariposas de colores oscuros, todas ellas.

En las comunidades de *Festuca spadicea*, propia de lugares muy soleados y abrigados, en altitudes entre los 1.500 y 2.000 m., vuela *Colias phicomone*, *Parnassius apollo*, *Mesocidalia aglaja* y *Boloria pales*.

En los prados situados a altitudes entre 2.000 y 2.500 m. vuelan, *Coenonympha pamphilus*, *Erebia epiphron*, *E. rassioides*, *E. triarius*, *E. pandrose* y *Boloria pales*.

El nivel supraforestal, 2.500 m. hasta las cumbres de los montes más altos, está habitado por *E. epiphron*, *E. leteburei*, *Boloria pales* y *Synchlöe callidice*.

Por todas partes podemos observar el potente vuelo de lepidópteros migradores como *Vanessa atalanta*, *V. cardui*, *Aglais urticae* etc.

Sobre un pasto alpino de productores primarios se encuentran por una parte el ganado ovino y por otra los ortópteros que constituyen parte más o menos importante de la dieta alimentaria de gran número de especies consumidoras secundarias como *Rana temporaria*, *Euproctus asper*, *Alytes obstetricans*, reptiles vivíparos, collalbas, chovas e incluso zorros más o menos hambrientos.

Las partes tiernas y más jugosas de los brotes y borde de las hojas de *Trifolium alpinum*, *Carex fusca*, *Plantago media*, *Festuca scoparia*, *Nardus stricta* y *Plantago alpina* del referido pastizal altimediterráneo, plantas que constituyen la dieta alimentaria de diversos saltamontes (que no mencionamos en honor a la brevedad), salvo el clásico *Gomphocerus* (= *Aeropus*) *sibiricus*, especie no exclusiva de los Pirineos (Vosgos y Alpes), cuyo dimorfismo sexual es muy acusado: el macho, entre otros caracteres, presenta tibias del par anterior de patas, infladas como guantes de boxeo.

C) LOS REPTILES MAS FRECUENTES DEL PIRINEO ORIENTAL

Los reptiles pirenaicos constituyen un grupo relativamente variado. De las 45 especies que integran la fauna reptiliana española, 19 han sido halladas en la región pirenaica, y de éstas, 16 en las comarcas aquí consideradas. Esta diversidad se explica, en parte, por el hecho de que toda zona quebrada constituye un mosaico de ambientes y biotopos debidos a las distintas características topoclimáticas del área, y en parte, debido a que los Pirineos forman una barrera ante la que se detienen, de un lado, las influencias faunísticas propias de los países atlánticos, y del otro, las del centro continental del Valle del Ebro, y de las riberas mediterráneas.

Con fines meramente expositivos pueden considerarse en la zona estudiada tres tipos de ambiente: los fondos de valles importantes, la montaña media y la alta montaña, que corresponden, *grosso modo*, a lo que podríamos llamar, respectivamente, dominios submediterráneo, montano y subalpino.

Los fondos de valle recorridos por ríos relativamente caudalosos, constituyen la vía de penetración de la fauna procedente de otros ámbitos. Generalmente cultivados, y sometidos a una intensa influencia humana, suelen albergar especies relativamente antropófilas, así como otras propias de la baja altitud en que se mantienen. Las serpientes de agua (*Natrix natrix* y *Natrix maura*) permanecen en los propios cauces de los ríos, hallándose también en las acequias y regatos de los campos. La segunda de estas especies, la culebra de agua ibérica, es más frecuente en estas localizaciones a causa de sus hábitos termófilos, y por el mismo motivo, se limita a la vertiente española de la cadena pirenaica. Ambas especies abundan en las proximidades de Seo de Urgel, y la segunda remonta los cauces hasta gran altitud, de unos 1.500 m. S/M., por lo menos.

Otras especies de amplia dispersión, como la lagartija escamosa (*Psammotromus algirus*), la lagartija común (*Lacerta hispánica*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la culebra bordelesa (*Coronella girondica*) son frecuentes en los alrededores de los valles, remontándose además un tanto por las solanas. El lución (*Anguis fragilis*) amigo de la humedad, puede hallarse a veces al pie de los setos que bordean acequias, y la culebra de Montpellier (*Malpolon mospessulanus*) frecuente las proximidades de los caminos y carreteras.

Hacia los 900 m. de altitud, puede decirse, de manera aproximada, que comienza la zona montana para gran parte del área

considerada. Naturalmente, las características de dicha zona varían de un lugar a otro: en las solanas los bosques de encinas y los matorrales de tipo submediterráneo ascienden por encima de este límite, mientras que en las umbrías los bosques de pino silvestre comienzan a menor altitud. A grandes rasgos pueden considerarse en este nivel tres tipos de ambiente, el bosque, generalmente del pino citado, los matorrales y superficies desarboladas, y los cultivos. El límite superior de esta región puede establecerse hacia los 1.600 m.

Muchas de las especies, más bien del dominio submediterráneo, se encuentran también aquí, particularmente en las solanas y puntos abrigados. El lución (*Anguis fragilis*) es característico de los bosques húmedos de pino. Otro reptil característico de los bosques de pino silvestre, aunque de zonas menos húmedas que el lución, es el lagarto verde (*Lacerta viridis*), que sustituye al ocelado cuando la temperatura media se hace demasiado baja para éste. Una sustitución similar se da entre las lagartijas, ya que en la zona montana la especie europea (*Lacerta muralis*) suele tomar el lugar de la especie ibérica (*L. hispánica*), entre algunas serpientes, como la culebra bordelesa, que en el bosque de pino silvestre cede su lugar a una especie afín (*Coronella austriaca*).

En las partes más densas y apartadas del bosque cabe buscar a la vistosa y poco frecuente culebra verdiamarilla (*Coluber viridiflavus*), y quizás también a la culebra de Esculapio (*Elaphe longissima*), la cual no ha sido citada en el ámbito que consideramos, pero se halla probablemente allí, pues se conoce de otras zonas pirenaicas de características similares.

En cuanto a las solanas, pobladas por bosque disperso y matorral, constituyen el ambiente preferido para las víboras. Generalmente éstas corresponden a la especie pirenaica (*Vipera aspis*), pero la víbora ibérica (*Vipera latasti*), debe hallarse a altitudes relativamente grandes, particularmente en el valle del Segre, por debajo de la Seo de Urgel. (Existe una sorprendente cita de esta especie: se halló a casi 1.700 m. de altitud cerca de Sant Joan de l'Erm, entre la Seo y Sort).

Por encima de la zona descrita se extiende la alta montaña, ocupada por bosques de pino negro y por pastos alpinos, amén de algunos retazos de abetar, y de los niveles superiores del bosque de pino silvestre. Muchas de las especies de anfibios y reptiles de alta montaña presentan adaptaciones a las bajas temperaturas que deben soportar, de las cuales la más conocida es el viviparismo, que tiende a acortar el ciclo biológico de estos ani-

males, para que su desarrollo pueda efectuarse dentro del período anual de temperaturas soportables.

Como ocurre en las zonas antes descritas, son varias las especies de reptiles de niveles inferiores que viven también en la alta montaña. Tal sucede con la culebra lisa (*Coronella austriaca*), que, por ser vivípara, constituye un buen ejemplo de las adaptaciones precitadas. El áspid (*Vipera aspis*) y la lagartija vivípara o de turbera (*Lacerta vivipara*), propia esta última de los prados bien regados de alta montaña, son otros tantos reptiles que se encuentran en las mismas circunstancias. Las tres especies citadas se hallan limitadas, en nuestro país, a las cordilleras cantábrica y pirenaica.

No son los únicos reptiles del nivel alpino, que, naturalmente, muestra una menor variedad que las zonas más bajas. Es muy abundante la lagartija europea (*Lacerta muralis*), y existe también el lagarto ágil, (*Lacerta agilis*), que sustituye al verde en las zonas más altas de la divisoria Ter-Segre. Por último, aunque no ha sido citada de la vertiente sur de los Pirineos, cabe considerar la posibilidad de encontrar en esta zona la lagartija de montaña (*Lacerta monticola*), que vive a gran altitud (2.000 m. o más), en lugares particularmente soleados.

D) AVES Y PAISAJE

La vegetación está muy relacionada con la presencia de las aves, sobre todo con la nidificación; por otra parte la altitud actúa de tamiz. Además, son seres que gozan de una gran movilidad, regulando así, las posibilidades alimentarias en montaña (incluso sin cambiar de nicho trófico), mediante movimientos trashumantes directamente relacionados con las variaciones del tiempo atmosférico, entre la altitud (presencia de laderas soleadas en invierno sobre el «mar» de nieblas) y la montaña media (durante los temporales de nieve). Con todo, son muchas las aves estantes, o no migratorias que, cambiando de alimentación resisten todo o gran parte del año, en altitud.

El mosaico de paisajes vegetales climax (v. capítulo 5), unido a las variaciones degradativas antrópicas o no, permiten una extraordinaria riqueza de la avifauna, pese a que muchas especies, todavía presentes en partes centrales de la cordillera, están ausentes en biotopos similares de los Pirineos orientales, seguramente a causa de una más intensiva humanización del paisaje. Intentaremos así, no solamente dar cuenta de aquello que existe, sino de lo que podría haber.

Pastos alpinos y territorios de vegetación por encima del arbolado. — Las condiciones extremas de la estación desfavorable, es la causa de que en este piso persistan pocas aves durante todo el invierno; el vacío estival viene ocupado por nidificantes migrantes y algunas de paso y otras trashumantes tróficas. Como aves permanentes cabe citar la perdiz nival (*Lagopus mutus*) que, con sus cambios de librea, resulta perfectamente críptica en cualquier estación, ya en verano, con su plumaje pardo abigarrado, ya en invierno en que lo substituye por blanco niveo. Otro poblador bastante sedentario de las alturas (pero que a veces se observa ya en bosque de coníferas) es la perdiz pardilla (*Perdix perdix*). Ambas son capaces de soportar la estación adversa en sus refugios excavados en la nieve y alimentándose de restos secos de las gramíneas y otras plantas del pasto. No obstante, la perdiz pardilla, no está exenta de trashumancia a dominios más bajos, incluso submediterráneos, con ocasión de temporales o intensos fríos en altitud.

Durante el verano, cambia radicalmente el panorama, pues desaparecen los problemas causados por las bajas temperaturas y la innivación y se desarrollan enormes poblaciones de insectos (ante todo ortópteros, v. cap. B) que son un buen recurso alimentario para las aves. Cuando así sucede, avanzada la estación son numerosas las aves que se reproducen en esos lugares. Se pueden diferenciar dos tipos de adaptación en las aves estivales que pueblan el pasto alpino. Unas son de distribución boreo-alpina como el gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*), el acentor alpino (*Prunella collaris*) y el bisbita ribereño alpino (*Anthus s. spinoletta*). El segundo grupo está compuesto de aves especialistas de paisajes de vegetación herbácea y se pueden encontrar tanto en el piso alpino, como en llanuras desertizadas y estepas; entre ellas está la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), el escribano montesino (*Emberiza cia* en canchales), diversos alaudidos y el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), ave esta última de ecología un tanto sorprendente y variable según la estación y por otra parte muy antropófila.

Cabe además mencionar las nidificantes en acantilados (sobre todo calizo) y paredones rocosos de diversas clases. El elegante treparriscos (*Tichodroma muraria*), más frecuente en las sierras caliza prepirenaicas, pero realizando migraciones de corto radio, está perfectamente adaptado a cumplir todo su ciclo en estos lugares. Las chovas, (*Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *P. graculus*) nidifican también en cavidades y sobre todo la última, en apariencia menos exigente con sus lugares de nidificación, es muy característica de la altitud axil, incluso silíceo. Algo seme-

jante ocurre con el avión roquero (*Hirundo rupestris*), ave típica de las foces fluviales y desfiladeros de montaña media. El vencejo real (*Apus melba*), disminuye en densidad en los Pirineos orientales, mientras es todavía frecuente en la Costa Brava. El avión común (*Delichon urbica*), nidificante en los edificios desde el nivel del mar, organiza colonias veraniegas para la reproducción en similares biotopos. Por otra parte, las grandes rapaces, raras en la parte oriental del Pirineo, pueden hallarse como nidificantes y todavía pueden observarse quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaëtus*) y alimoche (*Neophron percnopterus*).

Sin embargo, la abundancia de alimentos, fácilmente disponible en época veraniega, da lugar, sobre todo después de terminada la reproducción, a frecuencia de aves visitantes del pasto, explotando recursos alimentarios; tanto de producción primaria (verderón serrano = *Serinus citrinella*, pinzón = *Fringilla coelebs*) como de consumidores de toda índole, en esta época muy abundantes (saltamontes, v. cap. 3); así ocurre con diversos zorzales y mirlo collarizo, chovas, (*Pyrrhocorax graculus* sobre todo), cornejas (*Corvus corone*), cernícalos. También cabe añadir las referidas bajo subcapítulo A, como higrófilas. Algunas (boreo alpina) solamente descienden eventualmente en el paso de regreso como el chorlito carambolo (*Charadrius* = *Eudromias morinellus*), capturados en septiembre de 1956 en el valle alto del Fresser. Otras sobrevuelan oteando a gran altura sobre el suelo: a las grandes rapaces mencionadas, cabe adjuntar halcones; mientras que también en época de regreso, es posible acusar el paso, de aves migrantes (p. ej. vencejo común en agosto).

Aves del pinar altimontano. — En el tradicionalmente llamado piso subalpino, incrementa la diversidad de la fauna, seguramente por la aparición del arbolado de *Pinus uncinata*, y la de un estrato arborescente y más bajo de enebro y rododendros. Cabe, por lo que a veces se refiere, diferenciar el pinar más húmedo, benigno y umbroso con mezcla de abetos y señales evidentes de humedad ambiental, de menor altitud, que alberga mayor representación montana de caducifolios (con raras citas de *Parus palustris* y *P. pyrrhula*) y el superior (más bien altimediterráneo), con abundantes claros, más «continental» y xerófilo. Las especies clásicas del primero y donde la influencia y explotación antrópica es mínima, aunque muy escasa, son el pito negro (*Dryocopus martius*) que se deja ver a veces y sobre todo por sus muestras de picoteo características en los árboles, y el más recóndito todavía, urogallo (*Tetrao urugallus*). Un poco por

todas partes, y sobre todo cuando el bosque se aclara, aparecen: aves presentes todo el año; pico picapinos (*Dendrocopos major*), herrerillo capuchino (*Parus cristatus*) y carbonero garrapinos (*Parus ater*); aves nidificantes abundantes en verano, que se suman a las mencionadas, pinzón vulgar, mirlo collarizo (*Turdus torquatus*), acentor común (*Prunella modularis*), reyezuelo sencillo (*Regulus regulus*), y algún verderón serrano (*Serinus citrinella*) petirrojo y cernícalo (*Falco tinunculus*). Suelen adjuntarse aves de biótopos similares en los Alpes, quizás por migraciones erráticas y esporádicas: piquituerto = *Loxia curvirostra* (presente en invierno incluso, cuando llega entrado el verano) y cascanueces (*Nucifraga caryocatactes*), ave de la que solamente se posee una esporádica cita en febrero de 1954 en Malnius. Otros no tan esporádicos y particulares, que parecen simple fruto de desplazamientos de esa especie acompañando contingentes de poblaciones orientales de otros congéneres más comunes, como son los estornino propios de la Península, así un único ejemplar y cita de *Sturnus roseus* (observado en la collada de Tosses en noviembre de 1957). En algunos lugares húmedos nidifica chochín (*Troglodytes*), además de las aves referidas en subapítulo A.

Aves visitantes por trashumancia trófica estival, serían las siguientes: arrendajo (*Garrulus glandarius*), verdecillo, lúgano (*Carduelis spinus*), etc..

La lista que hemos mencionado, se refiere sobre todo a los pisos altimontanos ácidos, sin duda algo más pobres que los territorios calizos (menos explorados en la región que nos ocupa) y de semejante altitud (es decir por encima de los 1.600 m. S/M.). Cabe decir que, salvo aves típicamente subalpinas como el verderón serrano y el urogallo, el bosque subalpino presenta una composición faunística filtrada de los dominios de montaña media húmeda.

Piso montano medio húmedo. — A cualquier visitante le llama la atención, el silencio veraniego de los umbrosos hayedos. Seguramente este bosque, que aparece bien nutrido de aves cuando se abre a las coníferas, o cuando se degrada, sobre todo en los avellanares, ecotonos de bosque, abedulares, etc., presenta una importante función protectora invernal (v. último subcapítulo).

Aparecen, no obstante en estos bosques, aves típicamente centroeuropeas en verano, como el trepador azul (*Sitta europaea*) y el agateador norteño (*Certhia familiaris*), más abundante, sin duda, que el común (*C. brachydactyla*), propio este último del piso montano inferior. El reyezuelo sencillo es más abundante todavía, que el listado (*Regulus ignicapillus*). Los mirlos (*Tur-*

merula), petirrojos, chochines, son propios de los ecotonos de zarzal. En los árboles son más variados y abundantes los páridos: *P. cristatus*, *P. ater*, *P. palustris* apareciendo *P. major* y eventualmente *P. coeruleus*, constituyendo asociaciones tróficas curiosas entre éstos y los reyezuelos y agateadores, a los que pueden ya sumarse los mitos. Existen mosquiteros y papamoscas. Los fringílicos son escasos, no obstante reaparecen, escribano montesino (*Emberiza cia*), lúgano (*Carduelis spinus*) y camachuelo (*P. pyrrhula*). Los bosques de haya y abeto, siguen albergando urogallo y pito negro y en ocasiones es muy abundante en ellos el camachuelo. Estos últimos (sobre todo el urogallo) y las dos primeras especies mencionadas (trepador y agateador norteño), se hacen raros en los robledales solanos en donde se incrementa el arrendajo y diversos zorzales (*Turdus* sp.). Sílvicos variados y algunas otras córvidas como la urraca, aparecen en los sotos junto a los ríos, a los que se suma aquí el pito real (*Picus viridis*).

Etapas degradativas, más o menos alejadas del agua, constituidas ya por retama de escobas, ya galabarderas (*Rosa* sp.) y también avellanares, admiten currucas con mucha frecuencia (*Sylvia communis* y *S. atricapilla*); el mirlo deviene más frecuente en esos lugares, lo mismo que el escribano montesino y una asociación típica de todos los bujedos abiertos montanos, constituida por pardillo (*Carduelis* = *Acanthis cannabina*), escribano soteno (*Emberiza cirrus*) y escribano cerillo (*E. citrinella*), resultantes de una mayor degradación de laderas que, al incrementar el pasto y la presencia de cantos erráticos, admiten ya algunas aves propias de éste y que acompañan a las majadas, como el colirrojo tizón; se encuentran perdices, en las proximidades de cultivos de cereal y se oyen a veces las codornices.

La instalación del pinar silvestre, aun en partes que fueron antiguos robledales de hoja ancha o hayedos, albergan mayor variedad de especies, puesto que a muchas de montaña media soleada o robledal, se suman otras más bien submediterráneas: agateador común y acompañantes de páridos y reyezuelos; falta el agateador norteño, petirrojos, chochines y mirlo común persisten: zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) pico picapinos y el arrendajo reaparecen; los fringílicos son muy frecuentes, sobre todo el pinzón vulgar, pero también cabe mencionar verdicillos y hasta jilgueros; el piquituerto (*Loxia*), se instala en migración errática y esporádica, dando buena cuenta de los piñones. La tórtola y la paloma torcaz, pueden ya instalarse en ocasiones. En la región que nos ocupa, los azores (*Accipiter gentilis*) instalan sus nidos en el pinar prepirenaico, si bien es ave que ha devenido muy

infrecuente. Lo contrario cabe concluir, respecto a su congénere *Accipiter nisus* o gavián, muy frecuente oteando, junto a bosques en el paisaje característico por sus cultivos, de la alta llanura ceretana, si bien dicho ambiente pertenece al dominio submediterráneo.

Conjunto submediterráneo. — Los quejigales y carrascales submediterráneos, unidos a buena parte de pinar más o menos seco, presentan ornitofauna muy semejante, si bien y más rica que la del pinar, —más arriba descrita—, con más abundancia si cabe de elementos mediterráneos, cuya relación suprimimos en honor a la brevedad. Los regadíos han ampliado mucho la expansión de aves soteñas, que vuelan por doquier, una de las características, por su abundancia en el territorio del robledal, es la oropéndola (*O. oriolus*); cabe mencionar la abundancia de escribanos soteños, además de las propias de riberas (urracas, pito verde, etc.) y las que son inmigrantes de verano y propias de los referidos biótopos de tierra baja (sílvidos y túrdidos) y las domésticas (gorriones, golondrina común, etc.). La desaparición de la influencia centroeuropea (*Sitta*, *C. familiaris*, etc.) es completa. La asociación típicamente mediterránea, se enriquece con tórtola.

Los trigales y campos de cultivo, lo mismo que las asociaciones degradadas de las laderas más o menos secas y soleadas, ofrecen refugio a aves esteparias, alondras, cogujadas, silvinos nidificantes en sufruticosas, tarabillas, etc., sin faltando la codorniz y la perdiz y sumándose la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) a *O. oenanthe*, observada en los pastos de altitud.

Por lo que se refiere a aves de recipientes acuáticos, remitimos al lector al subcapítulo A.

En conjunto, el panorama ornítico destaca, quizás por su interés y riqueza sobre el de las restantes clases vertebradas. Se localizan así: aves alpinas o boreo-alpinas, centro-europeas, mediterráneas y esteparias en una sucesión altitudinal bastante localizada.

E) MAMÍFEROS Y SU DISTRIBUCIÓN

Como es bien sabido el paisaje natural o fisiográfico viene determinado por el relieve, el clima y la vegetación y aquél a su vez determina el poblamiento faunístico, hecho del cual no escapan los mamíferos. En la región catalana cabe destacar por un lado el carácter francamente mediterráneo de la mayor parte del

país modificado por la altitud y la continentalidad y por otro la humanización del paisaje. La primera consecuencia de todo ello es para los mamíferos que la fauna más mediterránea en su conjunto y que los animales de tamaño grande sean menos frecuentes.

Dentro de las zonas climáticas y por tanto de vegetación que se han definido en Cataluña, en la zona ámbito de este congreso se encuentran dos sectores bien claros que corresponden a los conceptos de Cataluña seca y Cataluña húmeda. La primera es la zona prepirenaica de carácter mediterráneo, que tiene su límite muy poco más al norte de la Seo de Urgel, en la cual penetran por los fondos de los valles debido a su peculiar clima los cultivos y la vegetación de tipo mediterráneo. La segunda comprende la Cataluña altopirenaica (Andorra entre otras regiones) y la dorsal pluviométrica catalana.

Hasta el momento existen pocas referencias bibliográficas sobre los mamíferos de Cataluña. Con su utilización y el conocimiento que poseemos de la zona ámbito del congreso y de los Pirineos centrales intentaremos sintetizar la distribución altitudinal ideal de la fauna mamífera que pueda servir de orientación a los congresistas.

Vamos a considerar tres zonas, dominios o pisos altitudinales: uno de carácter submediterráneo de los 600 a los 1.500 m. S/M., otro en el que se incluyen los bosques higrófilos y los bosques de alta montaña de los 1.000 a los 2.400 m. S/M. y por último la alta montaña con prados subalpinos o alpinizados o roquedos o ambas cosas a la vez de los 1.500 m. S/M. para arriba.

El piso o dominio de carácter submediterráneo constituido por carrascas, pinos de Salzmann y quejicos en los lugares secos y de bosquetes de pino albar con algo de haya en los enclaves húmedos está caracterizado por la presencia de cinco especies, el musgaño enano (*Suncus etruscus*), la musaraña común (*Crocidura russula*), la jineta (*Genetta genetta*), el conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*) y el topillo (*Pitymys duodecimcostatus*). Estas especies pueden ocupar el piso superior en sus partes más xerófilas, del mismo modo que especies de este último pueden ocupar las partes más higrófilas de aquél como la musaraña (*Sorex araneus*) y el topillo rojo (*Clethrionomys glareolus*), especies éstas que pueden considerarse como más características del medio en el que dominan los bosques de pino albar, bosques mixtos y por último robledales húmedos; los bosques de pino albar por excesiva explotación pueden dar lugar a avellanares sitio de predilección de las dos especies de muscardínidos (lirones)

que también pueden ocupar otros biótopos o series degradadas de este mismo dominio.

Los ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*) se encuentran en cualquiera de los tres pisos en mayor o menor abundancia según de los biótopos de que se trate. El ratón casero (*Mus musculus*) y la rata negra (*Rattus rattus*) son más bien propios del piso inferior, pero por su tendencia antropófila pueden llegar, sobre todo el ratón casero, a altitudes propias del dominio medio siempre en o cerca de construcciones humanas. El lirón careto (*Eliomys quercinus*) se presenta en los tres pisos teniendo, aparte de llevar vida libre, cierta tendencia antropófila que se manifiesta sobre todo en el piso superior donde ocupa refugios y cabañas de pastor o las majadas cercanas. La ardilla adaptada a la vida arborícola se encuentra lógicamente en los dos dominios inferiores en los biotopos adecuados. La liebre (*Lepus capensis*) es igualmente común en dichos dos dominios pero en el superior es estival al igual que el jabalí (*Sus scrofa*), la nutria (*Lutra lutra*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

El piso superior de alta montaña con prados o roquedos o ambas cosas se caracteriza por la presencia del sarrío (*Rupicapra rupicapra*) y el armiño (*Mustela erminea*), de las cuales el sarrío es invernal en el dominio forestal inmediato inferior, que el armiño también frecuenta, pero durante todo el año y exclusivamente en su borde superior. El topillo nival (*Microtus nivalis*) y el topillo campestre (*Microtus arvalis*) habitan este piso superior, siendo casi característico de él el topillo nival; sin embargo ambas especies han sido encontradas en pleno dominio medio en bosque mixto aunque la primera especie en lugar rocoso al que parece estar ligada. *Arvicola terrestris* parece preferir los prados húmedos de alta montaña o los pastizales semi-inundados del piso medio, el topo (*Talpa europaea*) es caso similar, encontrándose abundantemente en los prados de siega. La otra especie del género *Arvicola*, *A. sapidus*, sustituye a la anterior en los pisos inferiores, encontrando su biótopo preferencial en los márgenes de ríos de curso no muy rápido o en remansos y canales. La musaraña de agua *Neomys fodiens* está limitada también a las orillas, encontrándose de preferencia en el piso medio. La comadreja (*Mustela nivalis*) es, junto al ratón de campo y al lirón careto ya citados, la otra especie que se presenta en los tres pisos. El tejón (*Meles meles*), el turón (*Mustela putorius*), el gato montés (*Felis sylvestris*), la marta (*Martes martes*) y la garduña (*Martes foina*) evitan precisamente el dominio superior y ocupan más o menos densamente los dos inferiores. La marta, sin embargo, tiende a ocupar los biotopos favorables situados en

los lugares más altos del piso medio. El topillo agreste (*Microtus agrestis*) es caso similar al de la marta y la garduña; se presenta en los dos pisos inferiores, pero en el submediterráneo lo hará en los lugares más higrófilos. El erizo (*Erinaceus europaeus*) es más bien habitante del piso medio, sin embargo en los Pirineos centrales es prácticamente inexistente, sabiéndose de su presencia escasa en el somontano oscense.

Mención aparte merece la musaraña *Sorex minutus* que en los Pirineos centrales se presenta por lo que se sabe en el dominio superior. En Cataluña se ha encontrado hasta ahora sólo en una ladera oriental del macizo del Montseny a baja altitud (450 y 290 m. S/M.), macizo que se encuentra dentro de la dorsal pluviométrica catalana. Lo que explica la presencia de esta especie higrófila así como la del topillo rojo. En el Pirineo catalán es muy posible que *Sorex minutus* se presente en el piso medio.

Por último sobre el oso sólo cabe decir que es prácticamente inexistente, encontrando su óptimo en las partes más altas del dominio medio de preferencia hayedo-abetales con arándanos.

Si nos limitamos a considerar la biogeografía estática, es decir la repartición actual de las especies, podremos explicar fácilmente los aspectos causales de la distribución altitudinal de la mayoría de ellas. En otras no será posible a menos que acudamos a la biogeografía histórica. Así, especies de actual distribución mediterránea (*Suncus etruscus* sería el ejemplo más claro) es lógico que ocupen los biótopos adecuados del piso inferior submediterráneo. *Suncus etruscus* llega así hasta la altura de Seo de Urgel donde es muy marcada la influencia mediterránea. Especies de actual distribución centroeuropea o nórdica (por ej. *Sorex araneus* y *Clethrionomys glareolus*) se limitan casi exclusivamente al piso medio de coníferas y bosques mixtos. Esto explica la presencia de este tipo de especies muy al sur del Pirineo a lo largo de la dorsal pluviométrica catalana. Las especies ubiquestas (*Apodemus sylvaticus* por ej.) se presentan consecuentemente en todos los dominios en los biótopos adecuados.

F) SÍNTESIS SOBRE INTERÉS BIOGRÁFICO DE LA FAUNA Y SUS RELACIONES CON EL PAISAJE Y LOS ECOSISTEMAS

Aspectos biogeográficos. — La montaña pirenaica presenta, en su conjunto, una amplia influencia mediterránea. Casi todos los autores coinciden en destacar la reducida representación boreoalpina. Por lo general, la altitud compensa la latitud, hasta

tal punto que biocenosis altimontanas pirenaicas hallan su respuesta en los Alpes, 200 m. por debajo y todo ello da lugar a que la población altimontana pirenaica, a partir de la montaña media, manifieste un notable carácter centroeuropeo, o eurosiberiano, más que alpino propiamente dicho.

Así, junto al gorrión nival, sin duda boreo-alpino presente, está el verderón serrano, especie endémico-europea del nivel de coníferas de todas las montañas. Cabe no obstante destacar el empobrecimiento del bosque subalpinoide de coníferas en cuanto a aves, así los clásicos consumidores primarios propios de los Alpes, cascanueces y piquituerto, no se han instalado en él y solamente aparecen periódica y súbitamente como visitantes erráticos.

Algunas especies, más bien centro-europeas, todavía presentes en la Cordillera Cantábrica, aparentan haber sidodesplazadas por otras especies de origen mediterráneo (alguna tirrénida), quizás dada su mejor adaptación a un clima mediterráneo-continental. Así, *Vipera berus*, parece substituida a partir del piso montano húmedo por *V. aspis*. En los paisajes de clara influencia mediterránea (submediterráneos en sentido lato), es *V. latasti*, la que asciende por las laderas soleadas. *Euproctes asper*, animal, cuyos congéneres habitan Córcega y Cerdeña, ha desplazado (al parecer con ventaja) a *Triturus alpestris cyreni*, que todavía subsiste en la Cordillera Cantábrica. Algunos ejemplos más se han hallado en el poblamiento submediterráneo con coleópteros troglobios (v. subcap. B).

Asociaciones y conjuntos de vertebrados según niveles de paisaje. — Indudablemente el mosaico climácico potencial que presenta el mapa que se adjunta a la presente guía, no permite una diferenciación de áreas de distribución de las especies, de acuerdo con altitudes. Por otra parte los estudios corológicos y ecológicos de las especies no están lo suficientemente avanzados para poder dar una visión conjunta. Existen compensaciones importantes de los factores climáticos y problemas de exposición que juegan importante función regularizadora del paisaje. Como resume certeramente VERICAD en el capítulo anterior «el paisaje natural viene determinado por el relieve, el clima y la vegetación y aquél a su vez determina el poblamiento faunístico». De ahí, que sin duda tiene ventaja utilizar los calificativos del paisaje vegetal, no sólo para resumir la distribución particular de las especies, e intuir su ecología, sino también intentar una descripción de la fauna clasificada por paisajes, prescindiendo del método un tanto sobado de los «records» de altitud y de los límites

altitudinales de las comunidades vegetales, casi siempre discontinuos.

Si bien la idoneidad del método parece aceptable y rentable, el problema está sometido a otras limitaciones. Por una parte la corología de las especies y la misma fauna, no gozan del progreso en su conocimiento que posee la flora. No existen así, todavía suficientes datos, ni siquiera entre los vertebrados, para poder situar ni cualitativa ni cuantitativamente, el carácter faunístico de las 13 modalidades de paisaje que se mencionan en el capítulo 5. Por otra parte, los vertebrados más conspicuos, los homeótermos, gozan de una independencia ambiental grande y al compensar con desplazamientos de residencia, las alternancias estacionales o incluso diarias, devienen un material difícil para una revisión efectiva de su distribución y existencia.

Con todo se procurará dar una visión lo más certera posible atendiendo solamente a cuatro niveles paisajísticos.

Zonas desarboladas superiores (por encima de los 2.400 m. S./M.): Es la zona de los grandes herbívoros durante el verano (entre los montaraces de nuestra región, sarríos); los armiños también lo caracterizan; solamente algunos batracios son abundantes y característicos, *Rana temporaria*, *Euproctes asper*; ahí se inicia y prosigue en el nivel inmediato inferior, el dominio típico del desove de la trucha. Los reptiles vivíparos alcanzan las partes bajas de esos niveles: *Vipera aspis* es la especie más importante, *Lacerta vivípara* se halla en zonas húmedas y turbosas; también es posible hallar *Coronella austriaca*. La perdiz nival, reside todo el año refugiada en los gradines o peldaños de *Festuca*; las pequeñas aves que nidifican, algunas son de tipo boreo-alpino, pero son también migrantes o trashumantes (gorrion alpino, acentor alpino, chova piquigualda, etc.). Otras son propias de regiones esteparias. Una lista más completa de ellas, puede hallarse bajo el subcapítulo D. Las *Erebia* son mariposas de colores pardo-oscuros, que caracterizan notablemente este nivel y el siguiente inferior subalpinoide.

Bosque subalpinoide de coníferas (entre los 1.650 y los 2.400 m. S./M.): Visitado por animales de la zona superior (perdiz pardilla), los topos dejan muestras de gran actividad, pero los roedores devienen más abundantes, desde el *Apodemus sylvaticus* (bastante ubiquista), el topillo nival, que es especie característica, topillo campestre; aparición de lirón careto (que se comporta bastante como antropófilo a esos niveles), hasta la ardilla, típico depredador de los piñones y la liebre. Los pequeños carnívoros, devienen algo más frecuentes. Lo que mejor caracteri-

za este nivel es el verderón serrano, puesto que aves características del nivel subalpino de los Alpes (cascanueces y piquituerto) alcanzan el Pirineo, solamente de manera esporádica y arrátira. Biótomo clásico de reproducción de reyezuelo sencillo y mirlo collarizo, aparece *Dryocopus martius* y *Tetrao urogallus*, suele resistir gran parte o todo el año, al menos es su clásico biótomo de caza durante el celo. En invierno, los años de invasión de piquituerto, esta ave, el herrerillo capuchino y el carbonero garra-pinos, son las tres especies que parecen características y están bien infeodadas. El ave nidificando más abundante, parece ser el pinzón; los musgos húmedos albergan ya *Anguis fragilis* y, *Lacerta muralis* aparece abundante en la época veraniega, más abajo aparentemente mezclada con *Lacerta hispánica* (sin duda mediterránea). Las truchas parecen hallarse a sus anchas. En los claros de bosque de los niveles inferiores y más abajo en el montano higrótero, son frecuentes los lepidópteros del género *Par-nasius*.

Pisos higróteros de montaña media; (franja discontinua que se expande entre los 1.300 y los 1.650 m. S/M): Albergue típicamente centro-europeo, con especies numerosas de batracios; a los típicos de esa franja y los de más altitud mencionados, otras especies mediterráneas y submediterráneas, hallan su límite altitudinal (v. descrito bajo epígrafe A-B); presentan en las comunidades superiores y en las de este dominio, una clásica función detritívora destacada, en los anuros durante su fase de renacuajo. Las comunidades acuáticas, como las de altitud, presentan mayor diversidad de fauna que de flora; los peces siguen siendo carnívoros, pero a la trucha del país, cabe sumar la de introducción (*S. irideus*), barbos de montaña y gobio. Hasta cierto punto, si bien algunas prosiguen su expansión hacia bosques más bajos, con abundante vegetación eurosiberiana, existen especies terrestres de tipo centro-europeo muy características, p. ej. *Sitta europaea* o trepador azul, existe *Vipera aspis*; *Lacerta lepida* (especie mediterránea) no alcanza este dominio y aparece substituido por *L. viridis*. *N. natrix* destacaría por su abundancia, lo mismo que el saurio sin patas *Anguis fragilis*, y los ofidios *Coronella austriaca*, *Coluber vividiflavus*, etc.. El hayedo en general pobre, para el albergue de homeotermos durante el estío, es más variado en los ecotonos y etapas degradativas o intermedias a roble-dal y bosques de coníferas (v. subcapítulos C y D). *Apodemus flavicollis*, residiría en lo espeso del bosque y el gran herbívoro típico sería el corzo. El lirón gris sería más frecuente, como también *Microtus agrestis* y probablemente se hallará la musa-

raña *Sorex minutus* y lo mismo podría decirse de *S. araneus* y *Clethrionomis glareolus*.

Niveles submediterráneos: Más frecuente el subsuelo calizo en las comarcas que estudiamos, cabe destacar una general eutrofización del dominio acuático, cuya diversidad de flora, rebasa la de fauna; poco a poco, las especies ícticas, carnívoras, quedan substituidas por detritívoras, alcanzando los ciprínidos un máximo de representación y diversidad en los recipientes de cierta extensión y los ríos caudalosos. La rana de llanura, sería ya el batracio más frecuente, sucesivamente hasta el nivel del mar, acompañado de otros ubiquistas señalados en el piso montano y, sobre todo, *Triturus marmoratus*, podría representar un urodelo clásico de los referidos paisajes. Por lo que a seres terrestres se refiere se incrementa el número y variedad de toda suerte de vertebrados. Destaca la aparición del conejo y, entre los carnívoros, *G. g. genetta* resulta especie bastante típica, lo mismo que el musgano enano (*Suncus etruscus*), la musaraña común *Crocidura russuda* y el topillo *Pitymys duodecimcostatus*. Entre las aves de interés cinegético, se reproducen ya, la perdiz roja y la codorniz con cierta abundancia, y en otoño, con motivo de la invernación y el paso, se cazan chochas, no sin que se hayan supuesto conatos de cría de esa especie, en los bosques más higrófilos de este dominio. A la variedad de vegetación potencial, se superpone el abigarrado mosaico de influencias humanas y sobre todo la desertización, da lugar a la aparición de un poblamiento ornítico, si bien tamizado por la altitud, extraordinariamente diversificado. *Lacerta lepida*, es un saurio muy bien representado en este dominio, como también la lagartija común *Lacerta (Podarcis) hispánica*, e incluso la escamosa, *Psammodromus algirus* y existen sin duda eslizones, muy poco o nada prospectados. Entre los ofidios, *Vipera latasti*, alcanza gran altitud en las solanas; *Coronella austriaca*, está substituida por *C. girondica*; *Malpolon monspessulanus* es muy abundante, etc.

Tal serían en conjunto los resultados de nuestro trabajo de síntesis provisional. De todas formas, el progreso en el conocimiento faunístico, presenta amplias lagunas y su colmatación nos obligará a rectificar numerosas intuiciones —que sin duda hemos deslizado con exceso de premura—, al mismo tiempo que esperamos nos permita aclarar y comprender numerosos aspectos ecológicos que hoy nos parecen todavía sorprendentes.

Función y características de los niveles de paisaje. — Siendo la trashumancia un fenómeno de explotación muy antiguo y más bien «enseñado por los animales al propio hombre», cabe dar a

los desplazamientos animales en montaña y su misma biogeografía y ecología, una faceta expositiva de la «explotación» del paisaje vegetal montano por los animales, naturalmente prescindiendo de aquellos capaces de resistir la estación adversa sin desplazarse.

Los dos niveles superiores pastos (en sentido amplio) y bosque subalpino de coníferas, actúan de vacío a explotar de manera intensiva, durante el estío. No obstante, su posición alta, también permite, mediante un ciclo diario bien establecido, una explotación trashumante para las aves durante la luz del día, cuando esas laderas altas (debido a fenómenos de inversión) con tiempo estable, se calientan antes que las partes bajas, que permanecen bañadas, en cambio, por las frías nieblas productoras de escarcha.

Sin duda, el nivel inferior, submediterráneo, goza de un clima más benigno durante el invierno y, gracias a la dormida vida autóctona o los desplazamientos a lugares alejados de los invernales, crea un vacío que puede ser explotado en casos de emergencia por los animales que se han reproducido en las cumbres. Por otra parte la producción primaria se incrementa, en las estaciones intermedias y también en las invernales, gracias a que la benignidad del clima acompañada de incrementos de pluviosidad, rara vez acompañados de fríos intensos, permite una prolongación de la productividad primaria y así un mantenimiento de la cadena trófica.

Una zona intermedia, concretamente el bosque húmedo de montaña media, presenta un papel de refugio estacional para algunas especies, no despreciable para otras, incluso durante todo el año, gracias a mantenerse en condiciones menos oscilantes y por tanto menos continentales. No tiene así nada de particular, que el hayedo en las umbrías, represente un refugio para especies higróteras, que hallan menos calor veraniego que en las solanas de robledal, o bien que este calor se hace más soportable a causa de una mayor humedad. Ello sería la causa de que en el hayedo etapas degradativas, ecotonos, y otras fitocenosis relacionadas, se refugien muchas especies poiquiloterms de origen centro-europeo (*Rana temporaria*, *R. dalmatina*, abundante salamandra¹ *Triturus helveticus*, *Lacerta viridis*, *Vipera aspis*, etc.) y algunos homeotermos muy especializados, *Apodemus flavicollis*, entre ellos. Tampoco tiene nada de particular que, los homeotermos con mayor independencia ambiental, lo eviten du-

¹ Esta especie se halla en tierra baja solamente en bosques de encinar con gran representación de flora eurosiberiana; cuando aparece hasta pisos infralícinos, se reduce su presencia al atrio de las cavidades subterráneas.

rante el verano (oscuridad, más frío y poca vida en el suelo en cuanto a substrato herbáceo se refiere), pero lo utilicen, no solamente en las estaciones intermedias gracias a su fase de productividad de interés trófico (en primavera hierba, reproduciéndose antes de que la brotación de sombra y evite la penetración del sol; otoño, cuando se produce la dehiscencia de los hayucos), sino también durante el invierno, momento en que gracias a su situación, son menores las oscilaciones térmicas y permite (p. ej.) abrigo bajo la nieve durante más tiempo. Así, cuando los sarrios son numerosos y no hallan suficientes refugios de fortuna en altitud y por otra parte no hallan en el submediterráneo suficiente acogida antrópica, se refugian sin duda en el hayedo y en el abetar, utilizando ese vacío dejado por el hombre durante la estación adversa.

La consideración de la especial acción tampón del hayedo para los animales de alta montaña, merecería sin duda especial atención en el Pirineo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AGUILAR-AMAT, J. B., 1924. — Dades per un catàleg dels mamífers de Catalunya. *Trab. Museo Ciencias Naturales Barcelona* 7 (4): 3-5-2, Barcelona.
- BALCELLS, E., 1956. — Estudio morfológico, biológico y ecológico de *Rana temporaria* L. *P. Inst. Biol. Apl.* 24: 81-121, Barcelona.
- 1957. — Datos para el estudio del ciclo biológico de *Rana temporaria*, L. del Pirineo. *Pirineos*, 43-46: 327-346, Zaragoza.
- 1957. — Elementos nórdicos en el poblamiento de la cumbre del Montseny. *P. Inst. Biol. Apl.* 26: 123-126, Barcelona.
- 1969. — Estudios en el Parque Nacional de Aigües Tortes y San Mauricio; Memoria: distribución de los vertebrados en distintos pisos de vegetación, estudio climático en el Estany Llong. *Actes du IV Congrès Interna. d'Études Pyrénéennes*. 2 (1): 83-93, Toulouse.
- y colab., 1961. — Sobre épocas de migración y trashumancia de aves en el N. E. español. *Ardeola* 7: 5-58, Madrid.
- CABRERA, A., 1914. — *Fauna ibérica: Mamíferos*. 441 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Hipódromo, Madrid.
- 1924. — Sobre algunos *Microtinae* de Cataluña. *Trab. Museo Ciencias Naturales Barcelona* 7 (3): 3-20, Barcelona.
- CASTROVIEJO, J. y SALVADOR, S., 1970. — Algunos datos sobre la distribución de la lagartija de turbera, *Lacerta vivipara*, en España. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Ser. Biol.)* 68 (3-4): 135-145, Madrid.
- COUTOURIER, M. A. S., 1938. — *Le chamois*. 885 p. Dr. Mar. Coutourier, 45, rue de Thiers, Grenoble.
- 1954. — *L'ours brun*, *Ursus arctos*, L. 945 p. Dr. Mar. Coutourier, 45, rue de Thiers, Grenoble.
- ESPAÑOL, F. y BALCELLS, E., 1964. — Animales del Montseny. *San Jorge. Revista trimestral de la Diputación de Barcelona*, 55-56: 38-55, Barcelona.

- JULIÀ, R. y ANDREU DE JULIÀ, M., 1958. — Observación de un estornino rosado, *Sturnus roseus*, en Cataluña. *Ardeola*, 4: 193, Madrid.
- LOZANO-REY, L., 1935. — Los peces fluviales de España. *Memorias de la Academia de Ciencias Exact. Físicas y Naturales de Madrid. Ser. Ciencias Naturales*, 5, 390, p., Madrid.
- MALUQUER, S. y TRAVÉ, F., 1956. — Nuevos datos sobre *Tichodroma muraria*, (L.), en España. *Ardeola*, 3 (1): 183-185, Madrid.
- MARGALEF, R., 1948. — Flora, fauna y comunidades bióticas de las aguas dulces del Pirineo de la Cerdaña. *Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos (C. S. I. C.)* 11, 226 p., Zaragoza.
- 1952. — La vida en las aguas dulces de Andorra (en las actas del 1^{er}. Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos, San Sebastián, septiembre de 1950). *Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos (C. S. I. C.)*, 69, 107 p., Zaragoza.
- 1955. — Los organismos indicadores en la Linnología. *Biología de las Aguas Continentales*, 12: Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, 300 p., Madrid.
- MARTÍ-RUSCA, S., 1957. — El chorlito carambolo, *Charadrius morinellus* L., en el Pirineo catalán. *Ardeola*, 3 (2): 312-314, Madrid.
- MARTÍNEZ-RICA, J. P. y BALCELLS, E., 1964. — Nuevas citas pirenaicas de saurios. *Biol. R. Soc. Española de Hist. Nat. (Ser. Biol.)* 62: 421-423, Madrid.
- MASACHS, V., 1947. — Visión dinámica del clima de Cataluña e interpretación del régimen de sus ríos. *Pirineos*, 6: 233-621, Zaragoza.
- 1952. — Aportación a la caracterización hidrológica pirenaica (en las Actas del 1^{er}. Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos, San Sebastián, septiembre 1950). *Monografía de la Estación de Estudios Pirenaicos (C. S. I. C.)*, 76: 24 p., Zaragoza.
- NADAL, J. y PALAUS, X., 1967. — Micromamíferos hallados en egagrópilas de *Tyto alba*. *P. Inst. Biol. Apl.* 42: 5-15, Barcelona.
- NOS, R., 1961. — Estudio de los ovillos regurgitados por una pareja de *Tyto alba* en la comarca de la Maresma. *Miscelánea Zoológica*, 1 (4): 139-146, Barcelona.
- PALAUS-SOLER, X., 1957. — Algunas recientes citas de aves interesantes en Cataluña. *Ardeola*, 3 (2): 263-270, Madrid.
- 1960. — Notas ornitológicas del Nor-Este de España. *Ardeola*, 6 (1): 221-234, Madrid.
- PARDÉ, M., 1952. — Le régime des cours d'eau pyrénéens (en las actas del 1^{er}. Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos, San Sebastián, septiembre de 1950). *Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos (C. S. I. C.)* 75, 48 p., Zaragoza.
- PEDROCCHI-RENAULT, C., 1973. — Estudios en bosques de coníferas del Pirineo Central. Serie A: Pinar con acebo de San Juan de la Peña. 2). Utilización de métodos de cuadrícula al estudio de la densidad de aves. *Pirineos*, 109: 73-77, Jaca.
- PONS, J., 1956. — Captura de *Nucifraga caryocatactes*, en el Pirineo. *Ardeola*, 3 (1): 185, Madrid.
- PURROY, J., 1972. — Comunidades de aves nidificantes en el bosque de abeto blanco (*Abies alba*, L.). *Boletín de la Estación Central de Ecología*. 1: 41-44, Madrid.
- SALA-SIVILLA, J., 1946. — *Pallars*. Velloso, Barcelona.
- SANS-COMA, V., 1970. — Sobre la distribución de micromamíferos del NE. de la Península Ibérica, con algunas consideraciones metodológicas. *P. Inst. Biol. Apl.* 48: 125-144, Barcelona.

- SANS-COMA, V. y NADAL, J., 1970. — Sobre la distribución de *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) y *Pitymys duodecimcostatus* (de Sélys-Longchamps, 1839) en la Península Ibérica. *P. Inst. Biol. Apl.* 49: 125-134, Barcelona.
- SANS-COMA, V.; PALACIOS, L. y GOSÁLBEZ, J., 1971. — Micromamíferos del Montseny I. Sobre la musaraña enana (*Sorex minutus* L., 1766) en la región de Arbucias. *P. Inst. Biol. Apl.*, 50: 59-64, Barcelona.
- VERICAD, J. R., 1965. — Nuevos datos sobre el contenido de ovillos de lechuza (*Tyto alba*) en Orrius. *Miscelánea Zoológica*, 2 (1): 145-147, Barcelona.
- 1970. — Estudio faunístico y biológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *P. Cent. pir. Biol. exp.* 4: 7-229, Jaca.