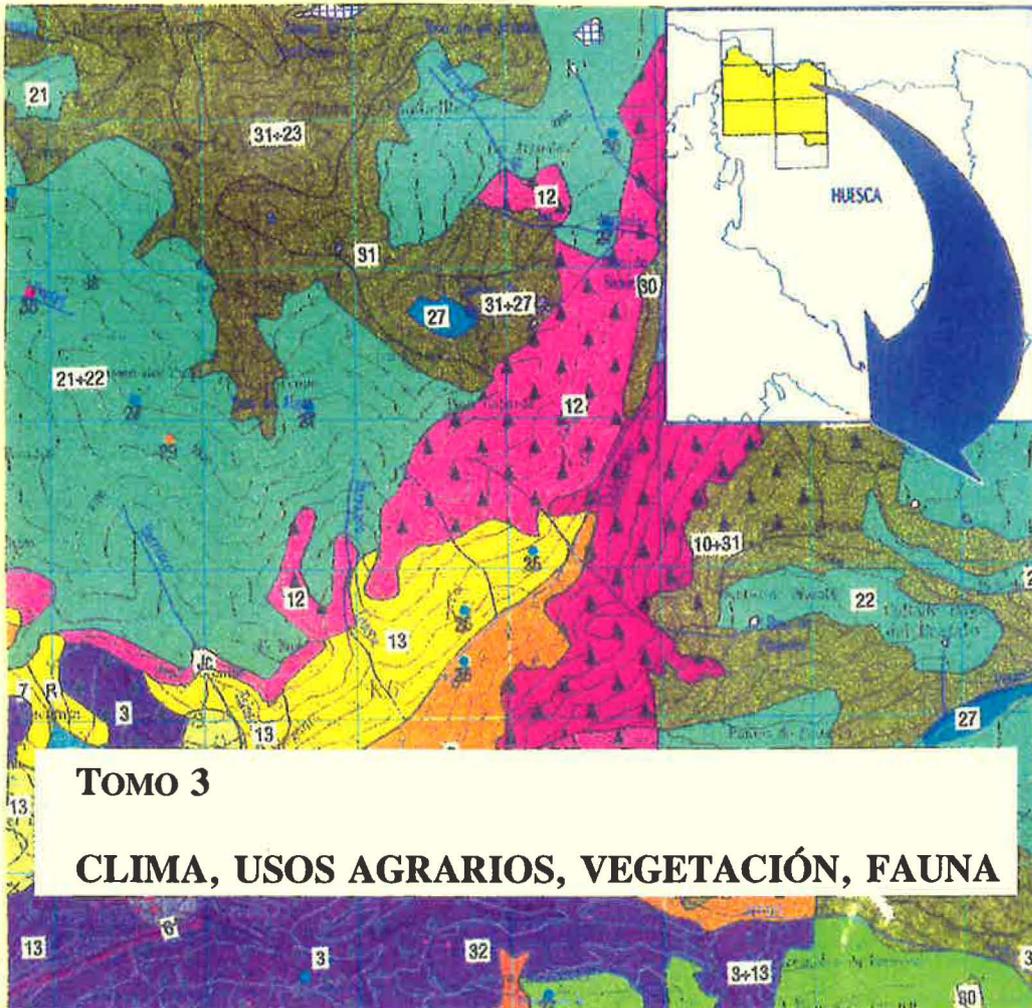


**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO
Y DE SUS RIESGOS NATURALES
EN UN SECTOR DEL PIRINEO CENTRAL**



Instituto Tecnológico
GeoMinero de España

Miner



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Ordenación Territorial,
Obras Públicas y Transportes

**ESTUDIO DEL MEDIO FISICO
Y DE SUS RIESGOS NATURALES EN UN SECTOR DEL
PIRINEO CENTRAL**

TOMO 3: CLIMA, USOS AGRARIOS, VEGETACIÓN, FAUNA

El estudio de los aspectos climáticos, de los usos agrarios, de la vegetación y de la fauna, ha sido realizado por el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) según el "Convenio Específico entre el Instituto Tecnológico Geominero de España y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para estudios geomorfológicos y medioambientales en un sector del Pirineo Central".

INDICE

0. INTRODUCCIÓN	i
I. CLIMA	1
1. Introducción	2
2. Características de los Climas Citados	3
3. Distribución Espacial de los Tipos de Climas	4
4. Límites Altitudinales. Valores Térmicos y Pluviométricos	7
5. Innivación	8
II. USOS DEL SUELO	10
1. Introducción	11
2. El Area de Estudio	12
3. Metodología	14
4. Breve comentario al Mapa de Usos del Suelo	16
4.1. El Espacio Agrícola	18
4.2. El Espacio de Aprovechamiento Ganadero	20
4.3. El Aprovechamiento del Espacio Forestal	23
Bibliografía	24
III. VEGETACION	25
1. Bosques Esclerófilos Mediterráneos y Submediterráneos, Matorrales Secundarios y Espacio Cultivado	28
2. Bosques Caducifolios y sus Etapas Seriales	29
3. Bosques Aciculifolios, es decir, Pinares Montanos y Subalpinos, con sus Etapas Seriales	30

4. Complejo de los Pastos Subalpinos Alpinizados y Alpinos (Supraforestales), Gleras y Roquedos, así como Ventisqueros, sobre Terrenos Calizos y Calcáreos Acidificados	31
5. Complejo de los Pastos Subalpinos y Alpinos, Gleras, Ventisqueros y Roquedos Silíceos	31
6. Vegetación Higrófila	32
IV. FAUNA	33
1. Introducción	34
2. Hoja de Zuriza	36
3. Hoja de Ansó	42
4. Hoja de Jaca	47
5. Hoja de Sallent	49
6. Hoja de Sabiñánigo	53
7. Hoja de Yebra de Basa	56

RELACIÓN DE PLANOS 1/50.000 QUE ACOMPAÑAN AL TOMO 3
CORRESPONDIENTES A LAS HOJAS DE:

- Zuriza (118)
- Ansó (144)
- Sallent (145)
- Jaca (176)
- Biescas (177)
- Valle del Basa de la Hoja de Yebra (210)

- Seis Mapas de Zonas Climáticas
- Seis Mapas de Usos del Suelo
- Seis Mapas de Vegetación
- Seis Mapas de Unidades Faunísticas

(Sendos Mapas Síntesis 1/100.000 de dichas materias, se presentan en el Tomo 0.
RESUMEN)

0. INTRODUCCIÓN

Antonio Gómez Sal
Instituto Pirenaico de Ecología

0. INTRODUCCIÓN

Varias razones climáticas, topográficas y biogeográficas coinciden para hacer del Pirineo centro-occidental una de las zonas de España de mayor interés ecológico. Encajado sobre una disposición general en bandas determinadas por los tipos dominantes de clima, la variación de los ecosistemas aparece muy condicionada por factores de expresión mosaicista, que originan transiciones bruscas y fronteras marcadas en la distribución de especies y comunidades. Sobre este esquema los procesos que dan lugar a disposiciones en forma de gradiente -principalmente los relacionados con la meteorización a lo largo de las laderas-, ocupan un rango secundario, cediendo en importancia e influencia en el paisaje cuando se comparan con los anteriormente mencionados.

Las razones que hacen del Pirineo un espacio con gran variabilidad espacial y complejidad ecológica, son básicamente las siguientes:

- a) El efecto barrera que la cadena pirenaica representa para la progresión hacia el sur de las masas de aire procedentes del Atlántico y la asimetría climática consecuente.
- b) El relativo alejamiento de las influencias marítimas da lugar a la existencia de un área continental, sometida a la alternancia fluctuante de años de muy distinto carácter respecto a la distribución e intensidad de las lluvias.
- c) La complejidad del relieve, debida a la disposición general de mismo -valles paralelos que arrancan del eje principal y confluyen en la depresión intramontana-, al fuerte gradiente altitudinal y a la variedad litológica, determina la existencia de frecuentes fenómenos de carácter celular, con discontinuidades -escarpes, hoces y extensas áreas de morfología glaciar o kárstica- que promueven el mosaico de comunidades.

- d) Por estar emplazado en la confluencia de las regiones biogeográficas Atlántico-Centroeuropa y Mediterránea, numerosas especies y comunidades sitúan en el área pirenaica sus límites de distribución meridional o septentrional, con la aparición de poblaciones aisladas y especies relictas, lo que es causa de un notable grado de endemismo, así como de coincidencia y superposición de biotas.

La acción humana ha participado también activamente en mantener el mosaico de comunidades, junto a las causas mencionadas, los cambios recientes en los usos agrarios - abandono de tierras, simplificación de las labores agrícolas y promoción casi generalizada del turismo como única alternativa- están produciendo un fuerte impacto en los paisajes tradicionales. Algunos de ellos, como es el caso de los sistemas de setos y praderías, están muy ligados a la conservación de determinadas especies o juegan un papel relevante en la funcionalidad de los recursos -el suelo agrícola y el ciclo del agua en las vertientes-.

El conjunto de mapas temáticos realizados por el Instituto Pirenaico de Ecología relativo a distintos aspectos del medio natural, representa un esfuerzo cartográfico que cuenta con escasos precedentes, tanto por la coincidencia para una misma zona de la colección de mapas comprendidos por el Proyecto general, como por el tipo de variables cartografiadas, que requieren contar con gran experiencia sobre el territorio de trabajo. Como ejemplo, para el caso de las comunidades faunísticas se precisa información sobre grupos muy diferentes de organismos, que normalmente requerirían el concurso de distintos especialistas. Un mapa de este tipo -al igual que el de vegetación- sólo puede realizarse si se posee suficiente experiencia sobre el significado ecológico y biogeográfico de los ecosistemas de la zona estudiada y se cuenta además con el apoyo de colecciones recogidas durante un periodo prolongado de tiempo. Podemos decir que los resultados que se presentan en forma de cartografía temática, han sido posibles por el hecho de hallarse ubicado un instituto de investigación científica en la zona de trabajo y por la integración de una prolija información sobre aspectos muy variados del medio natural que se ha producido durante los más de cincuenta años de actividad del CSIC en Jaca. Han contribuido sin duda a ello las colecciones

con que cuenta el Instituto entre las que destaca el Herbario, especializado en flora pirenaica, y la colección de datos climáticos procedentes de una red de estaciones propiedad el Instituto. Los mapas temáticos han sido la base fundamental para realizar la cartografía integradora, los mapas de valor natural.

El Proyecto ha supuesto una ocasión importante para poner al día y expresar cartográficamente una parte importante de la experiencia adquirida sobre la naturaleza del Pirineo en los territorios cercanos a la ciudad de Jaca, donde se sitúa la sede primera del Insitituto Pirenaico de Ecología.

CLIMA

José Creus Novau
Instituto Pirenaico de Ecología, Jaca

1. INTRODUCCIÓN

Los Pirineos presentan gran variedad de climas debido a la combinación de una serie de factores que inciden de forma muy distinta a lo largo de la cordillera, a su vez modificados por una altitud y rugosidad que determinan importantes matices locales dentro de cada uno de los ambientes climáticos generales existentes. Gran incidencia tiene su amplio desarrollo longitudinal, en el mismo sentido con que se desplaza la Circulación General y las masas de aire a ella asociadas, responsables de importantes precipitaciones en todo el sector occidental, mientras que la zona oriental registra menores lluvias y temperaturas más suaves al estar directamente influidas por masas de aire precedentes de la cuenca mediterránea.

La oceanidad y la mediterraneidad que dominan en sus extremos quedan frenadas en su avance hacia la parte central debido a la disposición norte-sur de las divisorias de cada uno de los valles, creando una barrera a los flujos procedentes del este y oeste y un foehn sucesivo a sotavento de cada divisoria que se traduce en una reducción de la precipitación y en una menor inercia térmica. El foehn generado por cada una de estas barreras se unen al foehn general que la cordillera crea en su conjunto frente a los flujos del cuarto cuadrante, tanto si se desplazan en sentido zonal como meridiano. Por todo ello la vertiente septentrional es mucho más húmeda que la sur, pues a su condición de umbría se añaden los frecuentes procesos de estancamiento que dan lugar a importantes precipitaciones, mientras que en la meridional el descenso del aire produce incrementos adiabáticos que ocasionan bruscas caídas de la humedad relativa y súbitos incrementos de la tasa de evaporación. Sólo cuando la Circulación General tiene lugar a baja latitud las masas de aire húmedas alcanzan el Pirineo central con facilidad. Todo ello explica que esta zona centro presente acusados rasgos de continentalidad, reflejado en un régimen térmico contrastado y una reducción de la precipitación total anual cuya distribución mensual llega a crear máximos estivales en algunos puntos de la zona central de la cordillera.

Por consiguiente, en la vertiente sur pirenaica cabe distinguir tres grandes tipos de influencias: la oceánica, la mediterránea y la continental, cada una presentando distinto dominio espacial a la vez que matices diversificantes generados por la acción del relieve, exposición y altitud. La influencia mediterránea domina en su extremo oriental, la oceánica es característica del extremo occidental. Entre ambos dominios cabe diferenciar distintos matices de transición o verdaderos tipos de clima continental debido al distanciamiento de esta zona central de las masas de aire húmedo que dominan en los extremos de la cordillera.

En este mosaico climático que representa la zona central de la vertiente sur pirenaica hay que situar las características climáticas correspondientes de la cartografía realizada, siendo de tipo mediterráneo continental en su mayor parte ya que sólo asoman las de tipo oceánico en su extremo noroccidental.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CLIMAS CITADOS.

El tipo oceánico tiende a concentrar las precipitaciones en invierno, sin que ello signifique que el resto de los meses sean secos. Las lluvias son abundantes todo el año pero con un ligero descenso en verano, asociadas a los frentes que desde el Atlántico alcanzan esta parte de la cordillera. Son lluvias de gran persistencia pero de moderada intensidad, de manera que los máximos de precipitación obedecen a la continuada frecuencia de la actividad frontal. El elevado grado de humedad atmosférica y la frecuente nubosidad facilitan la creación de un régimen térmico muy regulado, con pequeña oscilación tanto diaria como anual. Tales características quedan distorsionadas por la altitud, pasando a tipos mucho más lluviosos e innivados en invierno, y menor temperatura.

El tipo mediterráneo se caracteriza por máximos pluviométricos equinocciales y un mínimo estival muy acusado que da lugar hasta 4 meses de aridez, valor que lógicamente se reduce ligeramente con la altitud. La precipitación anual es escasa y sobretodo muy irregular,

al igual que el número de días de precipitación, y las temperaturas son suaves en invierno y mucho más elevadas en verano.

El continental presenta un fuerte matiz mediterráneo, de manera que la reducida precipitación y elevadas temperaturas estivales serían sus rasgos más sobresalientes. Sin embargo, su continentalidad le confiere unas características propias muy singulares: La reducida humedad relativa del aire facilita la oscilación térmica al disminuir su capacidad termorreguladora, de manera que los valores máximos estivales o diurnos pueden ser muy elevados, los mínimos invernales muy bajos y las inversiones de temperatura frecuentes. En consecuencia la amplitud térmica diaria y anual es muy fuerte. La escasa humedad relativa contribuye a reducir la nubosidad, incrementar la insolación y generar escasas precipitaciones, cuyo régimen mensual puede ser de máximo secundario estival cuando la actividad convectiva se generaliza durante la época cálida. En la parte nororiental de la zona, coincidiendo con el Pirineo central donde la continentalidad es más intensa, la precipitación estival puede suponer hasta un máximo primario. Debido al tipo de mecanismos atmosféricos que generan la precipitación estival es normal que las lluvias de esta época sean muy intensas. Obedecen a fenómenos convectivos capaces de precipitar totales muy elevados en breves períodos de tiempo, siendo su torrencialidad el rasgo más sobresaliente.

3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS TIPOS DE CLIMAS

La citada disposición longitudinal de la cordillera y los valles transversales a la misma actúan a modo de barrera a las influencias oceánicas y mediterráneas procedentes de sus extremos. En su vertiente norte, las características oceánicas penetran hacia el oriente con mayor facilidad a través de la cuenca de Aquitania, siendo el interfluvio Garona-Aude uno de sus límites orientales. De ahí que hasta esa longitud geográfica es posible detectar este tipo de clima en territorio español cuando los límites administrativos se sitúan más al norte de la línea de cumbres. En la zona que nos ocupa corresponde a los climas de montaña

oceánica y alta montaña oceánica que dominan, según un gradiente altitudinal, en la cabecera de los valles de los ríos Veral y Aragón Subordán, donde están representados con mayor extensión, y en las cabeceras de los ríos Aragón y Gallego, más a occidente y con menor grado de influencia. En los primeros valles citados el porcentaje de precipitación de diciembre-enero llega a ser del 23%, y del 20% en estos últimos. En todos los casos la influencia oceánica penetra desde la vertiente norte, atravesando el Pirineo Axil y ocupa toda la exposición umbría de las Sierras Interiores en la cabeceras de los citados valles. Esta influencia es lo suficientemente potente para saltar la barrera que le supone el Pirineo Vasco-Navarro, globalmente de mucha menor altitud que el aragonés, y enseñorearse del Pirineo occidental, pero rápidamente se continentaliza, o se mediterraneiza a medida que se interponen relieves que frenen las masas de aire húmedas según un gradiente oeste-este y otro altitudinal. La divisoria de los ríos Gállego-Ara marca un límite muy claro, de manera que a oriente del mismo dichos porcentajes se reducen al 17 y 14%.

Hasta donde alcanza dicha influencia oceánica en el Pirineo oscense, aunque sea desdibujada, habría que considerarla como un subtipo denominado subcantábrico caracterizado por menor precipitación total, persisten los máximos invernales, incremento de las lluvias de primavera tardía, un ligero mínimo en julio y agosto, y un régimen térmico ligeramente más contrastado. Todas ellas son características que evidencian la facilidad de enlace, o la transición, a un submediterráneo de matiz continental y cuyo máxima expresión se alcanza en las tierras de Sobrarbe, situadas más a oriente.

El contacto entre la oceanidad (subcantábrico) y el submediterráneo continental constituye una franja móvil y variable según los años. Su situación depende de la potencia con que se presentan las borrascas atlánticas y su capacidad para adentrarse hacia el Pirineo central, de manera que determinados años son de características oceánicas, mientras que otros son de filiación mediterránea. Es más, ambas características no son extremos de un mismo gradiente, de manera que en un mismo año y sobre un mismo territorio pueden darse ambas influencias con considerable intensidad. Oceanidad y mediterraneidad son conceptos opuestos

en el tiempo, pero no en los espacios que marcan frontera climática entre ambos tipos de clima. De todas formas, los límites administrativos entre Navarra y Aragón suelen coincidir con el paso de un tipo de clima a otro, y el oceánico muy desdibujado ya no se reproduce más que localmente por efecto del relieve allí donde las ascensiones orográficas provocan condensaciones o nieblas que favorecen la precipitación horizontal.

Definiendo la continentalidad como la falta de influencia de las masas de aire húmedas procedentes del Atlántico o del Mediterráneo, el clima de este sector central está en gran medida bajo el dominio de dichas características, aunque siempre con un fuerte trasfondo mediterráneo propio de estas latitudes donde las altas presiones subtropicales ejercen un importante papel al condicionar la escasez de precipitaciones anuales y la prolongada sequía estival, sólo rota por fenómenos convectivos asociados a la inestabilidad de esa época.

Cabe diferenciar, al menos, tres tipos en los que la influencia mediterráneo y la continentalidad se mezclan en distinta proporción. La alta montaña mediterránea ocupa mayormente la parte nordeste de la zona estudiada y se caracteriza por una acentuada reducción de la precipitación y un descenso térmico invernal importante que facilita la permanencia de la nieve durante un período de tiempo superior a 5 meses. La instalación del manto nivoso se retrasa respecto de zonas más a occidente, pero su permanencia se ve facilitada por temperaturas mínimas nocturnas muy frías, de manera que su fusión es menos precoz y no tiene lugar hasta bien entrada la primavera. El submediterráneo continental, o clima de montaña media mediterránea, presenta una tendencia a lluvias de primavera tardía (a veces superiores al 25% de la anual) y la sequía estival empieza a ser patente. En este ámbito de montaña media domina la vegetación mesófila, donde los pinares de albar sustituyen al hayedo. Estas características se hacen tanto más acusadas en el tipo submediterráneo y mesomediterráneo en los que el calor estival es muy acusado, la precipitación se reduce considerablemente y la continentalidad pluvial se ve reforzada por una continentalidad térmica que poco a poco pasa a un primer plano y actúa como elemento característico del clima.

4. LIMITES ALTITUDINALES. VALORES TÉRMICOS Y PLUVIOMÉTRICOS

Sobre esta base climática la altitud acentúa los rasgos hacia la continentalidad, con gradientes altitudinales muy fuertes debido al distinto comportamiento de las superficies frente a la radiación solar, y a la vez muy diferente según la época del año e incluso a lo largo del día.

Diversos autores consideran que por encima de la isoterma anual de 0° C se sitúa el manto estacional de la nieve, constituyendo la zona de innivación permanente durante la época fría. A partir de los gradientes calculados para la zona, dicho límite está situado en la cota 1690 m., altitud a partir de la cual puede considerarse el comienzo de la alta montaña pirenaica. Dentro de ella, el límite superior natural del bosque estaría en la cota 2430 m, coincidiendo con la temperatura de 10°C para el mes más cálido. y a 2700 m debería situarse el límite superior arbóreo, o treeline, coincidiendo con la cota de la temperatura media anual de 0°C.

Los períodos vegetativos indicados en la cartografía marcan una reducción altitudinal clara, al ser un factor directamente relacionado con la temperatura. Sin embargo su intensidad no es la misma. Durante el verano, la parte nororiental de la zona acumula más calor (por efecto macizo, continentalidad, etc) que la parte noroccidental donde la mayor oceanidad reduce el rigor estival. Todo ello permite añadir un importante matiz diferenciador, ya que si la duración es similar a determinada altitud, no lo es la intensidad del calor acumulado: casi un 22% mayor en el sector oriental.

De esta evolución general cabe diferenciar las grandes exposiciones solanas, que en cierto modo lo es toda la vertiente sur pirenaica. En esta exposición los gradientes presentan residuales positivos en verano y negativos en invierno al comportarse como zonas térmicamente extremadas. Ello hace que presenten grandes analogías térmicas con los climas

continentales (veranos calurosos e inviernos fríos con heladas tardías). De manera que este es un factor más que se une a los rasgos generales de continentalidad de la zona. En la cota 2.000 m. la temperatura media anual es de 4,6 °C, la media del mes más cálido no sobrepasa los 14 °C y la del mes más frío es ligeramente inferior a 2°C. La oscilación media anual es de 16°C, la media extrema alcanza los 22°C, siendo la absoluta superior a 50°C (máximas absolutas de 30°C y mínimas absolutas de -24°C). El potencial energético que se recibe a esa altitud debido al escaso filtro que ejerce la atmósfera genera temperaturas próximas a 50°C y de hasta 70°C en superficies muy secas de escasa conductividad.

La intensidad de la precipitación presente un comportamiento muy distinto según se trate de zonas bajo influencia oceánica o de tipo mediterráneo continental. En estas últimas zonas los valores máximos en un día son muy superiores a los registrados en aquellas, debido a la intensidad de los fenómenos convectivos. Por el contrario, en el dominio oceánico se registra la precipitación máxima cuando se consideran las registradas en varios días consecutivos, debido a la mayor frecuencia de secuencias lluviosas asociadas a temporales de origen oceánico.

5. INNIVACIÓN.

Su distribución es muy heterogénea en virtud de los variados factores que influyen en su disposición, permanencia, velocidad de fusión, etc. La longitud geográfica, exposición y situación respecto al eje de la cadena parecen ser los más decisivos. La longitud condiciona las diferencias altitudinales de su límite inferior, siendo unos 250 m. menor en la parte occidental de la zona. Límite que se eleva progresivamente hacia el este a medida que la precipitación es menor y sus rasgos continentales más acusados.

Su velocidad de fusión igualmente permite distinguir un comportamiento distinto entre la parte occidental y oriental. En aquella es más rápida en las exposiciones oeste y noroeste

donde inciden más directamente los flujos de calor de procedencia atlántica, mientras que hacia oriente tiende a ocurrir lo contrario, siendo las exposiciones este y sureste las más afectadas por los flujos de origen mediterráneo.

Aunque de forma esporádica puede darse alguna precipitación en forma de nieve a principios de octubre, es a partir de noviembre cuando se generalizan en alturas superiores a 2.000 m, si bien con poco espesor. Incluso son frecuentes los años en que la nieve caída en noviembre desaparece parcialmente debido a períodos lluviosos y ascensos momentáneos de la temperatura. Sin embargo, enfrían el suelo que hasta entonces ha permanecido relativamente cálido y preparan la permanencia de posteriores nevadas que darán lugar al manto nivoso continuo de la época fría a partir de los 1600 m.

En la citada cota, un comportamiento promedio de varios años permite deducir que hasta mediados de noviembre no se establece una innivación permanente. Su progresión es lenta y es necesario llegar a finales de diciembre para alcanzar espesores de 80 cm que, con ligeras variaciones, se mantiene hasta finales de marzo. Ocasionalmente y debido al paso de perturbaciones copiosas la innivación puede aumentar de forma espectacular, con espesores cercanos a los 200 cm. A primeros de abril comienza el período de fusión, que es tanto más tardío cuanto del Pirineo central se trate.

Su evolución espacial varía de unas zonas a otras, fundamentalmente en función de la situación interna o externa a la cadena. La zona Axil recibe gran innivación y el recubrimiento del suelo es total hasta llegada la primavera en que tiene lugar una rápida fusión. Por el contrario, en las vertientes meridionales de las Sierras Exteriores el manto nival es menos importante y el grado de cobertura menor, debido a una precoz y progresiva fusión que tiene lugar desde finales de invierno.

USOS DEL SUELO

Teodoro Lasanta Martínez - M. Paz Errea
Instituto Pirenaico de Ecología, Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

Las altas cuencas de los ríos Aragón y Gállego han sido objeto de numerosos estudios relacionados con los usos del suelo, aunque han tenido escaso reflejo cartográfico si excluimos los mapas (E 1:50.000) de cultivos y aprovechamientos del Ministerio de Agricultura, realizados durante los años setenta, y la Tesis Doctoral muy reciente de De la Riva (1994): *Los montes de la Jacetania: caracterización física y explotación*.

El interés de los investigadores se ha centrado sobre todo en el estudio de la gestión ganadera y muy especialmente en los aspectos relacionados con el sistema trashumante (Puigdefábregas y Balcells, 1966. Fillat, 1980; Gallego, 1966; Valenzuela, 1966 y Pallaruelo, 1994 entre los más representativos). Las actividades agrícolas y forestales quedaron muy relegadas, quizás por su menor interés económico y quizás también por sus escasas relaciones con el exterior. Sin embargo, desde los años cincuenta se producen cambios de usos del suelo muy rápidos y con importantes implicaciones socio-económicas, ambientales y paisajísticas, que han revitalizado el interés por los estudios sobre usos del suelo y sus consecuencias desde diferentes perspectivas. Lasanta (1989) estudia la evolución de la agricultura de montaña en los valles Pirenaicos. Ruiz Flaño (1993) se centra en la dinámica geomorfológica de los campos abandonados, controlada por la sucesión vegetal y la gestión antrópica tras la fase de cultivo. Cáncer (1995) trata sobre la diversidad e interés de los paisajes del Alto Gállego, estrechamente vinculados a los usos del suelo. De la Riva (1994) en su mencionada Tesis Doctoral desarrolla el tema de la explotación de los montes.

2. EL ÁREA DE ESTUDIO

De cara a la gestión del territorio en el Pirineo se diferencian tres grandes áreas: los Valles Pirenaicos, la Depresión Media Altoaragonesa y el Prepirineo. En el área de estudio están representadas las tres unidades, aunque de forma muy desigual.

Los Valles Pirenaicos ocupan la parte septentrional, correspondiendo a las unidades morfoestructurales del Pirineo Axial, las Sierras Interiores y las Sierras del Flysch que quedan inmediatamente al Sur. Se trata de una zona de alta y media montaña, con altitudes que superan en todos los puntos los 800 m. y en las cumbres los 2.500 m. Entre las cimas más elevadas se encuentran los Picos del Aspe (Pico de la Garganta, 2640 m, Pico Llana del Bozo, 2570 m), Visaurín (2670 m), Pico del Infierno (3100 m), Balaitus (3151 m), Argualas (3046 m), Collarada (2886 m), Peña Retona (2718 m), Telera (2764 m), Tendeñera (2853 m), Anayet (2550 m) y Escarra (2566 m). Todos los valles siguen una dirección N-S, transversal a la estructura litológica y geomorfológica, siguiendo el curso de los ríos principales. De oeste a este son: valle de Ansó (río Veral), valle de Hecho (río Aragón Subordán), valle de Aragüés (río Osia), valle de Aísa (río Estarrún), valle de Borau (río Lubierre), valle de Canfranc (río Aragón) y valle de Tena (río Gállego). Junto a estos valles existen otros que corresponden a municipios de la siguiente unidad, si bien desde un punto de vista físico se incluyen en los valles pirenaicos. Se trata del valle de la Garcipollera (río Ijuez) y del valle de Acumuer (río Aurín).

La Depresión Media Altoaragonesa se sitúa inmediatamente al sur de las sierras del flysch. Corresponde a un amplio corredor elaborado sobre margas, de topografía llana o suavemente inclinada. Las altitudes oscilan entre 800 y 900 m. en su eje central, ascendiendo hasta 1.100 m. en sus límites septentrional y meridional. El paisaje es muy abierto, en claro contraste con la unidad anterior, y dominado por depósitos cuaternarios de terrazas aluviales y glaciares, aprovechando la escasa resistencia de las margas frente a la erosión. En la hoja de

Sabiánigo, la Depresión Media se subdivide en dos corredores paralelos (la Val Ancha y la Val Estrecha) alargados de oeste a este y separados por una alineación estructural intermedia (Los Capitiellos) de areniscas del Eoceno Superior, que constituye el flanco sur de una estructura anticlinal.

El Prepirineo incluye, desde un punto de vista geológico, a toda la cobertera secundaria y terciaria. Sin embargo en un sentido más geográfico y paisajístico, el Prepirineo comienza en la Depresión Media altoaragonesa y termina en el contacto entre las Sierras Exteriores y la Depresión del Ebro. Abarca un conjunto de sierras con altitudes modestas, consideradas como montaña media, con menores contrastes topográficos y menos energía de relieve que en los altos valles pirenaicos. En el área de estudio, el Prepirineo está poco representado, limitándose prácticamente al territorio que queda al sur de San Juan de la Peña (1552 m) y Peña Oroel (1769 m).

El clima tiene características oceánicas, si bien conforme avanzamos hacia el Este se perciben influencias de matiz mediterráneo. El volumen total de precipitaciones está muy influido por la altitud; en Jaca (820 m) se registran 892 mm, en Biescas (880 m) 1013 mm, en Ansó (860 m) 1205 mm, en el Balneario de Panticosa (1650 m) 1562 mm y en Candanchú (1620 m) 1993 mm. Las lluvias muestran una mayor concentración en la estación fría, manifestándose una pequeña punta de sequía estival en las zonas más bajas y, ocasionalmente, un descenso de los registros en enero y febrero. Las temperaturas son propias de ambientes de montaña, con inviernos fríos y veranos suaves. Las temperaturas medias en algunas estaciones representativas son: Ansó (9° C), Candanchú (5,2° C), Jaca (10,6° C), Balneario de Panticosa (7, 2° C), Biescas (10, 4° C).

3. METODOLOGÍA

El mapa de usos del suelo es complementario del de vegetación, por lo que se han obviado algunas cuestiones tratadas con mucho detalle en el mapa de vegetación y, por el contrario, se ha puesto especial interés en aportar información sobre aspectos marginales desde una perspectiva biogeográfica. Por ello, no se han cartografiado las masas forestales, de matorral y de pasto, sino que se ha preferido señalar su aprovechamiento actual. Por el contrario, se ha dedicado especial atención al espacio agrícola considerado en un sentido amplio, es decir incluyendo no sólo el actual espacio cultivado sino también el abandonado a lo largo del siglo XX, lo que incrementa considerablemente la extensión superficial del área agrícola.

Dentro del espacio agrícola se han cartografiado dos hechos diferentes, pero íntimamente ligados entre sí. Por un lado, su evolución desde principios del siglo XX, diferenciando entre el cultivado actualmente y el abandonado antes y después de 1957, fecha más antigua de la que existen fotografías aéreas para toda el área de estudio. Asimismo, se han cartografiado algunas manchas roturadas en los años sesenta y setenta en la Depresión Media. Por otro lado, se ha cartografiado lo que denominamos modelos o tipos de campos, dada su importancia en la gestión del territorio, en la dinámica hidromorfológica y en la diversidad paisajística. Diferenciamos cinco modelos:

- a) *Campos llanos o de suave pendiente*. Se pueden trabajar con maquinaria agrícola en cualquier dirección sin peligro de vuelco.

- b) *Campos en pendiente*. Nos referimos a campos localizados en laderas que se cultivaban de forma permanente sin modificar la pendiente. Poseen porcentajes de desnivel que impide el laboreo del suelo con maquinaria agrícola en algún sentido de la ladera o en todos.

- c) *Bancales con muro de piedra*. Constan de un rellano más o menos llano y en la parte externa aparece un murete de piedra para favorecer la infiltración del agua en el bancal y retener el suelo.

- d) *Bancales con talud de hierba*. Se diferencian de los anteriores en que el murete de piedra no existe, habiendo un talud de hierba, que a veces se segaba y otros se pastaba con el ganado. Tanto en este tipo de bancal como en el anterior se modifica el perfil inicial de la ladera, lo que tiene muchas implicaciones ambientales y paisajísticas.

- e) *"Articas" o campos de cultivo esporádicos*. La puesta en cultivo de estas parcelas coincide con los momentos de máxima presión demográfica, en los que el hombre se vio obligado a roturar laderas marginales, con fuertes pendientes, suelos pobres y muy alejadas de los núcleos de población. Los límites de estos campos se pierden fácilmente. De ahí, lo problemático que resulta cartografiar todo el espacio artigado. En algunos campos dejados de cultivar en las primeras décadas del siglo XX se han borrado las huellas de su fase de cultivo, estando completamente cubiertos por la vegetación. Por ello, el espacio agrícola en el momento de máxima extensión debió alcanzar más superficie que la cartografiada por nosotros, aunque pensamos que hemos delimitado la casi totalidad.

La cartografía de las articas y de los bancales ha exigido un importante trabajo de campo, ya que es muy difícil delimitar con fotografía aérea algunas laderas artigadas y diferenciar entre tipos de bancales. Por otra parte, la evolución del espacio agrícola nos ha obligado a utilizar los fotogramas de los diferentes vuelos existentes sobre el área de estudio: 1957 (E 1:33.000), 1977 (E 1:18.000), 1981 (E 1:25.000) y 1990 (E 1:20.000).

La cartografía del área no agrícola se ha elaborado a partir de la información obtenida en organismos oficiales (Diputación General de Aragón -Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes- y Ayuntamientos) y mediante varias visitas al campo para ratificar y completar los datos anotados en las Administraciones. No obstante, los límites de cada unidad y el uso deben considerarse más como una aproximación al tema, o mejor como una fotografía instantánea, que como algo totalmente consolidado y estático. El aprovechamiento de la mayor parte de los puertos se subasta todos los años, por lo que muy fácilmente pueden variar la especie de ganado que los aprovecha. Asimismo el pastoreo en los montes próximos a los pueblos, lo que generalmente se conoce como "Bajantes", depende mucho de la composición de la cabaña ganadera de cada municipio. En algunos pueblos se da el caso de que en la actualidad se aprovechan exclusivamente por ovino porque no existen vacas, o viceversa. Pero se aprovecharían conjuntamente de haber vacas y ovejas, o se delimitarían áreas de pastoreo que ahora no se discriminan.

4. BREVE COMENTARIO AL MAPA DE USOS DEL SUELO

El mapa que analizamos ofrece numerosas posibilidades de comentario, dependiendo de la utilidad que se le quiera dar. Aquí nos limitamos a esbozar unas líneas interpretativas que pueden servir como base para comentar el mapa, con la seguridad de que la información que se puede extraer de un análisis profundo del mapa es muy importante de cara a la planificación comarcal. Por otra parte, el mapa permite obtener de manera inmediata una idea sobre la ocupación y localización de los diferentes usos del suelo, que es lo que básicamente incluimos en las páginas siguientes.

En el mapa se incluye la superficie completa de 16 municipios y una parte de otros 9 municipios (tabla 1). La superficie total cartografiada es de 213.432 Ha.

Tabla 1. Superficie de los municipios incluidos en el mapa			
Municipios Completos		Municipios Incompletos	
Valle de Hecho	24421,5 Ha	Ansó	21980,25 Ha
Aragüés	64445,25 Ha	Torla	1748,25 Ha
Jasa	889,5 Ha	Broto	2488 Ha
Aísa	8112 Ha	Canal de B.	5146,5 Ha
Borau	4175,25 Ha	Bailo	6776,5 Ha
Canfranc	7147,25 Ha	Las Peñas de Riglos	118 Ha
Villanúa	5820 Ha	Jaca	31036,5 Ha
Castiello	1731,5 Ha	Sabiñánigo	17026 Ha
Sallent	16199,25 Ha	Yebra de Basa	9137,25 Ha
Panticosa	9526,25 Ha		
Hoz	1246,25 Ha		
Biescas	18917 Ha		
Yésero	3025,25 Ha		
Puente la Reina	4812,5 Ha		
Santa Cilia	2810 Ha		
Santa Cruz S.	2695,5 Ha		

En la leyenda diferenciamos dieciséis usos del suelo (tabla 2), con un aprovechamiento muy diferente que va desde los que prácticamente no tienen ninguna utilidad económica actual a los que soportan buena parte del sistema de explotación primaria del Pirineo.

Tabla 2. Superficie ocupada por los usos del suelo		
	Ha	%
Espacio Agrícola		
Cultivos herbáceos	23.310,25	10,92
Cultivos herbáceos (roturado después de 1957)	1.547,25	0,72
Campos abandonados antes de 1957	37.583,00	17,6
Campos abandonados después de 1957	4.911,75	2,30
Cultivos arbóreos (choperas)	88,75	0,04
Nivel Supraforestal (Pastos de Verano)		
Ovino	21.421,00	10,04
Vacuno	16.071,75	7,53
Aprov. mixto (ovino y vacuno)	29.799,50	13,96
Laderas Medias y Bajas (Nivel Forestal y Areas de Matorral)		
Ovino de tránsito	26.965,25	12,63
Vacuno de tránsito	6.315,75	2,96
Aprov. en pastoreo mixto	17.601,50	8,25
Aprov. maderero	2.326,00	1,09
Espacio forestal sin aprovech.	1.293,75	0,61
Areas sin Aprovechamiento		
Núcleos urbanos	625,25	0,29
Morfología glaciar, escarpes...	14.076,50	6,60
Gleras, zonas de margas acaravadas, conos semiactivos	9.493,25	4,45

4.1. EL ESPACIO AGRÍCOLA

Diferenciamos entre espacio cultivado actualmente y espacio agrícola abandonado. El área cultivada en la actualidad ocupa 24.859,50 Ha, de las que 1.547,25 Ha se roturaron después de 1957. Dentro de este espacio se diferencian claramente dos zonas: La Depresión Media altoaragonesa y los Valles Pirenaicos. La primera es una zona llana, elaborada a partir de glacis y terrazas, cultivada casi de forma exclusiva con cereal, a veces en alternancia con barbecho. Durante los últimos años se ha incrementado la superficie de forrajeras y de girasol, por la subvención de la U.E. No obstante, el cultivo dominante sigue siendo los cereales de invierno, cebada fundamentalmente. Los campos son relativamente amplios, en parte debido a la concentración parcelaria que tuvo lugar en los años setenta en bastantes municipios. En los márgenes de los campos no hay árboles ni setos, por lo que se puede hablar de un paisaje de campos abiertos. Casi todos los campos son de secano, salvo algunos localizados en la terraza 0, que a veces se dedican a pequeños huertos familiares, mientras que en otros se establece una alternancia ente cereales y alfalfares.

La segunda zona corresponde a los Valles Pirenaicos. Aquí el espacio cultivado se limita en la actualidad a estrechos corredores siguiendo los fondos de los valles. Alrededor de los pueblos aparece también una corona más o menos amplia dependiendo de la topografía. Dominan los cultivos forrajeros (alfalfas y praderas polifitas), habiendo desaparecido durante las últimas décadas los cereales. En las proximidades de los pueblos se mantienen pequeños huertos para el cultivo de patatas y algunas hortalizas. La mayor parte de los campos son llanos o de suave pendiente y poseen un tamaño menor a los de la Depresión Media. En los márgenes no aparecen hileras de árboles, tan sólo en algunos campos de regadío se mantienen pies aislados de frutales (manzano y perales, básicamente). Los únicos campos con setos se localizan en el valle de Tena, pero no llegan a formar un perfecto "bocage". Además su amplitud espacial es tan escasa que aconsejaba no incluir esta variable en la cartografía.

El espacio agrícola abandonado ocupa 42.494,5 Ha de las que el 80,4 % se dejaron de cultivar antes de 1957. La mayor parte de las laderas agrícolas abandonadas se localizan en el área del flysch y en altitudes comprendidas entre 800 y 1.400 m. Ocupan laderas solanas fundamentalmente, y en menor medida las Este y Oeste. Las umbrías, por el contrario, se cultivaron muy poco, ya que la dedicación fundamental fue la cerealista, que encuentra su límite en la maduración del grano. Por ello se prefirieron las laderas más cálidas. En el mapa se observa claramente una fuerte concentración de campos abandonados en el sector occidental, coincidiendo con la alta cuenca del río Aragón y sus afluentes. En el Gállego no se observa la misma continuidad, dominando manchas menos conectadas y relacionadas muy frecuentemente cada una o varias con un núcleo de población. La explicación parece que tiene mucho que ver con la estructura litológica y geomorfológica del Pirineo. El espacio abandonado se localiza fundamentalmente en el área de flysch, que ocupa una banda más amplia en el sector occidental que en el oriental. Por otro lado, en la Alta Cuenca del Gállego los fondos de valle son más amplios por la impronta glaciaria, a lo que hay que unir el menor desnivel de las laderas cultivadas en el valle de Tena. Estas dos circunstancias implicaron que la roturación de laderas marginales (laderas de fuertes pendientes con suelos poco fértiles y alejadas de los núcleos de población) fuera menos extensa que en la cuenca del Aragón, donde el poco desarrollo lateral de algunos valles (Veral, Osia, Estarrún, Lubierre) obligó a roturar laderas muy poco productivas para abastecer las necesidades alimentarias de la población.

De hecho, en el mapa de modelos de campos se observa que las articas están muy representadas en los valles de Ansó, Hecho, Aragüés, Aísa y Garcipollera, mientras que no aparecen en el valle de Tena y ocupan algunas solanas en el Barranco de Sía y en el de Oliván. La distribución de los campos en pendiente y de los bancales muestra también una clara diferencia entre el sector occidental y el oriental. Los primeros dominan en los valles occidentales, mientras que los segundos lo hacen en los orientales. Más hacia el Este (valles de Broto, Bestué, Fanlo) el dominio de los bancales es absoluto. Esta discriminación en la distribución de los modelos de campos se ha explicado tanto por razones climáticas (mayor

intensidad de las precipitaciones en la zona oriental) como culturales (los valles occidentales eran fundamentalmente ganaderos mientras que los orientales eran agrícolas, lo que les llevó a construir estructuras permanentes como lo son los bancales). Los campos llanos se localizan fundamentalmente en la Depresión Media y una banda relativamente estrecha siguiendo los cauces de los ríos. No obstante, su extensión es muy limitada en los valles de Ansó, Aragüés, Borau, Garcipollera y Acumuer. La presencia de la Depresión Media hace que los campos llanos sean los que ocupan la mayor extensión superficial -algo en principio ilógico en un área de montaña-, seguidos por los campos en pendiente y las articas (tabla 3). Los bancales, por el contrario, ocupan una superficie mucho más modesta, en relación con lo señalado anteriormente.

Tabla 3. Distribución Superficial de los Modelos de Campos		
	Ha	%
Campos llanos	26.297,50	39,4
Campos en pendiente	22.004,25	33
Bancales con muro de piedra	3.883,00	5,8
Bancales con talud de hierba	1.636,75	2,5
Articas	12.840,75	19,3
TOTAL	66.662,25	100

4.2. EL ESPACIO DE APROVECHAMIENTO GANADERO

El área de posible aprovechamiento ganadero es todo el territorio, con excepción de algunos enclaves difícilmente accesibles y otros en que la vegetación encuentra grandes dificultades para crecer. Se incluirían aquí los escarpes, áreas de morfología glacial, zonas margosas muy acaravadas y las gleras de los ríos como las más representativas. El resto del territorio se puede considerar espacio de aprovechamiento ganadero, bien exclusivo (pastos supraforestales, campos abandonados, áreas de matorral) o con doble aprovechamiento, como ocurre con el espacio cultivado y con el forestal. No obstante, la baja carga ganadera actual,

después de la crisis del sistema trashumante que implicó la reducción brusca de los censos ganaderos, hace que muchas áreas no sean nunca visitadas por el ganado o sólo de forma muy esporádica. Así ocurre con los campos abandonados y laderas densamente cubiertas de matorral o muy alejadas de los núcleos de población y con los pastos supraforestales localizados en vertientes muy pendientes. Por el contrario, el espacio cultivado, los campos abandonados más recientemente y los mejores pastos de verano soportan la práctica totalidad de la presión ganadera.

En el mapa se diferencia entre áreas pastoreadas en verano y durante el resto del año, y en ambas se discrimina entre pastoreo de ovino, vacuno y de ambas especies a la vez. No obstante, algunas áreas pueden cambiar de uso en relación con cambios en la composición del censo de cada municipio. A los pastos de verano se los denomina en el Pirineo "Puertos". Estos se aprovechan durante los meses de julio, agosto y septiembre, si bien durante la última década se tiende a retrasar la salida del ovino hasta la llegada de las primeras nieves. A nivel general se puede señalar que los puertos más accesibles y con laderas más suaves son aprovechados por el vacuno, mientras que los más inaccesibles y los que tienen laderas más pendientes se reservan al ovino. No obstante, éste puede aprovechar los puertos de vacuno, una vez que las vacas los han pastado, consumiendo los restos dejados por las vacas.

Por esta razón dominan superficialmente los puertos de aprovechamiento mixto (tabla 4), mientras que los pastados exclusivamente por el vacuno ocupan sólo el 23,9 % (que ocupa 14.076 Ha). La desproporción entre puertos de aprovechamiento ovino y vacuno se explica por el alquiler de puertos a ganaderos de la Depresión Media altoaragonesa, del Prepirineo y de la Depresión del Ebro para el pastoreo con ovino. En 1991, llegaron a los puertos del área de estudio 25.780 ovejas de ganaderos censados fuera de los valles, y 8.200 de ganaderos censados en los valles pero que pasan el invierno en las proximidades del Ebro, mientras sólo llegaron 530 vacas de fuera del área de estudio (Pallaruelo, 1993).

Tabla 4. Distribución Superficial de los Pastos de Verano de Aprovechamiento más Intenso, según Especies Ganaderas		
	Ha	%
Ovino	21.421,00	31,8
Vacuno	16.071,75	100

La estancia de la ganadería en los puertos es muy limitada temporalmente por la escasa duración del ciclo vegetativo. El resto del año los rebaños pastan en las laderas bajas próximas a los pueblos o permanecen en el establo. Generalmente el vacuno está estabulado de diciembre a mayo, el ovino de diciembre a marzo, aunque los rebaños de lanar pueden salir a pastar al mediodía cuando las condiciones climáticas lo permiten. Estas diferencias temporales en la duración estacional del período de pastoreo se manifiestan en el mapa en la mayor extensión de las áreas de aprovechamiento ovino (tabla 5). Por otro lado, hay que tener en cuenta que en la Depresión Media, en el territorio prepirenaico incluido en el mapa, y en las estribaciones más meridionales de las sierras del flysch el vacuno no sale a pastar, por lo que no se le reservan áreas de pastoreo.

Tabla 5. Distribución de la Superficie Pastada en Laderas Medias y Bajas por Diferentes Especies (*)		
	Ha	%
Ovino	26.964,50	53,0
Vacuno	6.315,75	12,4
Mixto (ovino y vacuno)	17.601,50	34,6
TOTAL	50.881,75	100

(*) No se incluye el espacio agrícola

Conviene también recordar que el espacio agrícola, tradicional y actual, no se ha cartografiado como áreas de aprovechamiento ganadero, a pesar de constituir las principales fuentes de alimentación del ganado. El ovino de la Depresión Media pasa parte del año aprovechando los rastrojos de cereal y los barbechos, mientras que la ganadería de los valles pasta en los prados en los meses de abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre. Los campos abandonados son también visitados frecuentemente por el ganado, aunque se establece una fuerte discriminación entre ellos dependiendo de su cubierta vegetal. Los que se encuentran en las primeras fases de la sucesión, es decir cuentan con una cubierta herbácea densa, son muy visitados, mientras que no lo son nunca o sólo muy ocasionalmente los cubiertos de forma masiva por matorral espinoso.

4.3. EL APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO FORESTAL

El espacio forestal ocupa en los Valles Pirenaicos la superficie más amplia de todos los usos del suelo, mientras que en la Depresión Media pierde importancia (ver mapa de vegetación). Sin embargo, su aprovechamiento actual es muy reducido en consonancia con el pasado. Tradicionalmente se extraía madera para la construcción y para la venta al exterior, leña para los hogares, se pastaba de forma intensiva con el ganado e incluso se delimitaban zonas para el cultivo de patatas. En la actualidad la presión sobre los bosques se ha relajado muchísimo en todos los sentidos. Ya no se cultiva ningún enclave, se pasta muy esporádicamente, la obtención de leña se ha reducido de forma paralela al descenso demográfico y al incremento de otras fuentes de combustión, y la explotación maderera se limita cada año a pequeños rodales muy localizados. Marraco (1995) señala que en 1970 se extrajeron 154.941 m³ en la provincia de Huesca, que se han reducido a 28.170 m³ en 1993.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Cáncer, L. A. (1995):** Ecogeografía de los paisajes del Alto Gállego. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón: 314 pp., Zaragoza.
- **De la Riva, J. (1994):** Los montes de la Jacetania. Caracterización física y explotación. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- **Fillat, F (1980):** De la trashumancia a las nuevas formas de ganadería extensiva. Estudios de los valles de Ansó, Hecho y Benasque. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid: 572 pp.
- **Gallego, L. (1966):** Ejemplo de trashumancia descendente desde Ansó a Barbués.
- **Lasanta, T. (1989):** Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo aragonés. Geoforma Ediciones: 220 pp., Logroño.
- **Marraco, S. (1995):** El sector forestal y el mundo rural. En: Aragón tercer milenio: Un futuro para el medio rural. Consejo Económico y Social de Aragón: 33-52.
- **Pallaruelo, S. (1993):** Cuaderno de la trashumancia - N°6: Pirineo aragonés. ICONA: 73 pp., Madrid.
- **Puigdefábregas, J. y Balcells, E. (1966):** Resumen sobre el régimen de explotación ovina trashumante en el Alto Aragón, especialmente en el Valle de Ansó. Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental, 1 (6): 18 pp., Jaca.
- **Ruiz-Flaño, P. (1993):** Procesos de erosión en campos abandonados del Pirineo. Geoforma Ediciones: 191 pp., Logroño.
- **Valenzuela, M.C. (1968):** Pervivencia del régimen trashumante en el Pirineo español. Aportación española al XXI Congreso Geográfico Internacional: 443-447, Madrid.

VEGETACIÓN

Luis Villar - José Luis Benito
Instituto Pirenaico de Ecología, Jaca

Las hojas 1:50.000 de Zuriza, Ansó, Jaca, Sallent, Biescas, más el valle del Basa (NE de la de YEBRA) abarcan terrenos altoaragoneses que con frecuencia hemos llamado Pirineo centro-occidental, esto es, las cuencas altas de los ríos Aragón y Gállego, más la Depresión media altoaragonesa, es decir, la Canal de Berdún (a menos de 600 m de altitud en su parte más baja) y la Val Ancha, junto con las umbrías de Oroel-San Juan.

Al Norte, la divisoria de aguas Atlántico-Mediterráneo coincide con la frontera y forma una barrera natural -calcárea fundamentalmente-, dominada por las Sierras Interiores calizas al W del Somport (destaca el Bisaurín, con sus 2670 m) y los macizos graníticos de Arriel-Balaitús (3146 m) al E del mismo, en el Valle de Tena. Al Sur, las Sierras Exteriores de la Peña Oroel, más Oturia, formadas por conglomerados, constituyen una transición hacia las Sierras Prepirenaicas.

La cabecera de dichos valles recibe la influencia oceánica y la vegetación predominante es de bosques húmedos montanos (haya y abeto), escasos pinares subalpinos y pastos de montaña atlántica. Opuestamente, las Sierras Exteriores muestran un clima mediterráneo-continental o submediterráneo, cuyo mejor representante es el matorral de erizón (*Echinopartum horridum*), que también encontramos en algunas laderas solanas de las Sierras Interiores, gracias al efecto Foehn, sin olvidar los carrascales de la Canal de Berdún-Villanúa donde la carrasca (*Quercus rotundifolia*) alcanza su límite N europeo. Entre ambos tipos de clima, atlántico y mediterráneo, las laderas medias se hallan cubiertas del bosque más extenso, el quejigal de *Quercus gr. faginea*, de influencia submediterránea, con abundante boj, allí donde la sequía de verano se acorta.

Cuando las heladas de primavera se prolongan en las partes más umbrías o elevadas, el pino royo -*Pinus sylvestris*, árbol muy extendido y el más productivo- sustituye al quejigo y, a mayor altitud cuando la innivación es larga, llegamos a los pinares de pino negro (*Pinus*

uncinata) oromediterráneos o subalpinos. El piso subalpino está bien desarrollado en la cabecera del Gállego (Panticosa-Sallent) pero se difumina al W.

Casi otro tanto ocurre con el piso alpino, pues al W del Somport sólo vemos retazos o islotes en cada una de las cimas. En efecto, la vegetación de ventisqueros, roquedos y plantas colonizadoras de suelos iniciales, sólo resulta significativa en el Alto Gállego, quedando retazos en los Picos de Aspe-Collarada y Bisaurín.

Como a los valles principales, dirigidos de N a S, se les suman otros de diversas direcciones y longitudes, el conjunto del tapiz vegetal se muestra en forma de un mosaico bastante abigarrado, de grano medio o fino, que cuesta de interpretar, particularmente en el nivel supraforestal. Clima y relieve, con suelos de diferente madurez, determinan fuertes contrastes e incluso contactos geobotánicos llamativos; en otras palabras, más que los gradientes, son normales las discontinuidades.

Para mayor abundamiento, la acción humana, milenaria pero de intensidad irregular, ha contribuido todavía más a la compartimentación del paisaje vegetal.

Hasta los 2000-2200 m, todo el territorio estudiado estaría dominado antiguamente por: a) bosques de planifolios sempervirentes (carrascales), semicaducifolios (quejigales) o caducifolios (hayedos), más algún perennifolio (pinas y abetales), en los niveles colino y montano; y b) pinas subalpinos. Por encima nos encontraríamos las estivas o pastos de verano, principalmente subalpinos altos y alpinos. Finalmente, como vegetación azonal cabe mencionar la de fuentes, barrancos o sedimentos fluvio-glaciares (bosques de ribera) y sobre todo, la de acantilados y gleras, tanto calizos como silíceos, muy ricos en plantas endémicas.

Aunque ninguno de dichos elementos se ha podido sustraer a la influencia humana, ya que los únicos espacios protegidos son las reservas nacionales de caza, más el pequeño enclave de San Juan de la Peña (Sitio Natural de Interés Nacional), la verdad es que algunos bosques

se van recuperando, como los quejigales, otros siguen en explotación intensa (abetales, hayedos, pinares) y se han repoblado ciertas laderas con pino laricio de Austria (*Pinus nigra* subsp. *nigra*). Incendios catastróficos como en Oroel y San Juan, roturaciones del carrascal en la Canal de Berdún, obras públicas, etc., son los últimos episodios de actuaciones humanas que alteran muchas comunidades vegetales y comprometen, a través de erosiones y pérdidas de suelo, su posible regeneración.

Además, los últimos años secos han afectado los bosques de pino silvestre sobre todo, y quizá unidos a inviernos suaves han desatado plagas de la procesionaria, no sólo en esos bosques espontáneos, sino también en las repoblaciones de pino laricio.

Nuestro mapa, que sin duda se complementará con los de usos del suelo, quiere representar, dentro de las limitaciones de escala, la vegetación actual, sobre la base de la fotointerpretación, la comprobación sobre el terreno y nuestra experiencia en los estados dinámicos de las actuales comunidades, fruto de la observación continuada a lo largo de 25 años de trabajos de campo.

La zonación altitudinal de la vegetación es la siguiente, teniendo en cuenta que el esquema es similar para los montes calizos y silíceos hasta los 2000 m pero cambia en altitudes superiores.

1. BOSQUES ESCLERÓFILOS MEDITERRÁNEOS Y SUBMEDITERRÁNEOS, MATORRALES SECUNDARIOS Y ESPACIO CULTIVADO.

- a) *Carrascales con boj*: por lo general en sustratos pedregosos, venteados o en desfiladeros. Comunes en la Canal de Berdún y solana de San Juan-Oroel. Se introducen por los valles hasta cerca de Ansó, más arriba de Hecho, Villanúa-Canfranc y Biescas, si bien no sobrepasan los 1000-1100 m. Indican nidos o abrigo de plantas frioleras, que vienen de abajo: así la coscoja (*Quercus coccifera*) llega a

los carrascales degradados de Puente la Reina, el tomillo, el junquillo (*Aphyllanthes monspeliensis*) y la garbancillera borde (*Ononis fruticosa*) no son raros, como tampoco un lino de flor blanca (*Linum salsoloides*), etc. los cuales siguen estos ambientes.

- b) **Quejigales con boj:** muy extendidos desde los 500-600 m hasta los 1200-1300, a estos últimos niveles en solana. Al W de Jaca tienen plantas subcantábricas (*Genista occidentalis*, *Thymelaea ruizii*, *Erica vagans*, *Helictotrichon cantabricum*) y al E sólo submediterráneas (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Amelanchier ovalis*, *Genista hispanica*, *Melittis elissophyllum*, *Narcissus alpestris*). Se mezclan con pinos, lo cual indica muchas veces una fase de recuperación, espontánea o forzada por el hombre con repoblación. En algunos puntos de los claros del quejigal encespedan pastos de *Bromus erectus*.

2. BOSQUES CADUCIFOLIOS Y SUS ETAPAS SERIALES.

- a) **Hayedos.** En el Altoaragón pueblan las laderas expuestas al N y al W, allí donde las nieblas son frecuentes. En la zona noroccidental (Zuriza, Ansó, Hecho), de afinidad atlántica, no es nada raro que lleven abeto y plantas nemorales como la *Scilla liliohyacinthus*, *Anemone nemorosa*, *Neottia nidus avis*, *Monotropa hypopytis*, *Meconopsis cambrica*, etc. Al sur de dichos valles y en las sierras prepirenaicas pierden las plantas atlánticas y se nutren de submediterráneas como el boj, *Primula veris* subsp. *canescens*, orquídeas como *Cephalanthera*, etc.

En el dominio atlántico pueden dar pastos de cervuno (*Nardus stricta*) con regaliz (*Trifolium alpinum*) y en el resto de territorio otros pastos a base de *Bromus erectus*.

- b) **Bosques de ribera y bosques mixtos.** Los primeros colonizan las gravas de los ríos, y los forman choperas (en su mayoría de origen antrópico), y salguerales o

comunidades de mimbreras que resisten las avenidas fluviales ("mayencos"), con *Salix eleagnos*, *S. purpurea*, *Myricaria germanica*, *Saponaria officinalis*, etc., a los que añadiremos el espino amarillo (*Hippophae rhamnoides*) y el agracejo (*Berberis vulgaris*) de las riberas del Gállego.

Los bosques mixtos son comunidades ricas en árboles caducifolios, con avellano, fresno, abedul, tilo, olmo de montaña, arcos, serbales y mostajos, etc. Son frecuentes y abundantes en el Valle de Tena haciéndose raros hacia el oeste. En suelos frescos de avellanar-bosque mixto se han establecido prados de siega.

3. BOSQUES ACICULIFOLIOS, ES DECIR, PINARES MONTANOS Y SUBALPINOS, CON SUS ETAPAS SERIALES

- a) **Pinos de pino albar**, comunes entre 800 y 1600 m. Medran sobre todo en umbrías donde hiela algo más que en el dominio del quejigo; es lo que hemos llamado pinar musgoso. En las crestas y solanas va con gayuba y erizón (*Echinopartum horridum*), siendo más claro o inicial, en lenta recuperación
- b) **Los Pinares Subalpinos de Pino Negro**, entre 1600 y 2200 m, bajo una innivación apreciable y suelo pobre en bases, predominan en Panticosa y se hacen raros al W de Formigal-Portalet. Opuestamente, los de sustrato calizo, muy ralos y con sotobosque de enebros, sabinas y *Ononis aragonensis* en solanas muy abrigadas (V. Tena, sobre todo: Aguas Limpias, Lanuza) o con estrato herbáceo de gramíneas y ciperáceas (*Sesleria albicans*, *Carex sempervirens*), se encaraman por los roquedos umbríos de las Sierras Interiores y un islote alcanza la umbría, cerca de la Cruz de Oroel.

En sustrato silíceo, por degradación, dan matorrales de *Rhododendron* y arándanos, etc. así como pastos de *Festuca eskia*, mientras que en calizas se establecen pastos de *Festuca scoparia*.

4. COMPLEJO DE LOS PASTOS SUBALPINOS ALPINIZADOS Y ALPINOS (SUPRAFORESTALES), GLERAS Y ROQUEDOS, ASÍ COMO VENTISQUEROS, SOBRE TERRENOS CALIZOS Y CALCÁREOS ACIDIFICADOS

- a) En las solanas podemos tener pastos a base de *Festuca scoparia* que en las crestas pedregosas se enriquecen con *Saponaria caespitosa*, *Thymelaea nivalis*, etc.; mientras que donde duerme la nieve vemos vegetación de *Primula intricata* y *Horminum pyrenaicum*, junto a algún cervunal con regaliz, y pastos de *Festuca paniculata*.
- b) Vegetación de grietas y rellanos rocosos calizos, muy variada y especialmente rica en plantas endémicas, como *Saxifraga iratiana*, *Androsace ciliata*, *Minuartia cerastiifolia*, etc.

5. COMPLEJO DE LOS PASTOS SUBALPINOS Y ALPINOS, GLERAS, VENTISQUEROS Y ROQUEDOS SILÍCEOS

También hay cervunales, pastos de *Festuca eskia*, pastos puntuales de *Gentiana alpina* y *Carex curvula*, ventisqueros con sauces enanos (*Salix herbacea*, *S. retusa*, *S. reticulata*), rellanos con *Androsace vandelli*, con *Saxifraga cotyledon*, *S. bryoides*, *Luzula alpinopilosa*, etc.

6. VEGETACIÓN HIGRÓFILA

En torno a las fuentes calizas domina una gramínea (*Molinia coerulea*), una ciperácea (*Carex davalliana*) y su cohorte de plantas que resisten la humedad.

Donde rezuma el agua no faltan las colas de caballo (*Equisetum*), el culantrillo de pozo (*Adiantum capillus-veneris*) y las atrapamoscas (*Pinguicula*), entre otras especies fontinales.

Circundando las corrientes de agua lentas o los lagos e ibones encespada *Carex fusca*, con *Juncus filiformis*, e incluso alguna turberita de *Sphagnum*, *Drosera rotundifolia*, *Kobresia simpliciuscula*, etc.

FAUNA

Juan Pablo Martínez-Rica - César Pedrocchi
Instituto Pirenaico de Ecología, Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

La zona considerada se caracteriza por su compleja topografía, y en consecuencia es lo bastante variada, a pesar de su extensión relativamente reducida, como para albergar comunidades faunísticas muy diversas. Aunque predominan en ella las especies de montaña media o alta, no faltan áreas ocupadas por otras con afinidades mediterráneas, atlánticas o esteparias. A esta variedad derivada de la diversidad de paisajes hay que añadir la debida a la compleja historia de las faunas pirenaicas, a la ocasional presencia en la zona de especies que la cruzan periódica o esporádicamente y a la peculiar composición de algunas comunidades faunísticas de enclaves singulares y muy pequeños.

El área descrita incluye la vertiente meridional de la cadena axial pirenaica, las Sierras Interiores y la Depresión Media, entre el Sobrarbe y el límite occidental de la provincia de Huesca, y entre la frontera francesa y las sierras prepirenaicas de San Juan de la Peña, Oroel y Portiello. Una primera y burda división de esta zona permite distinguir en ella una fauna de alta montaña, predominante en las hojas de Zuriza y Sallent, y con notable presencia en la hoja de Ansó; una fauna de montaña media, predominante en las hojas de Ansó, Biescas y Yebra de Basa; y una fauna de espacios más bajos, abiertos y antropizados, que predomina en la hoja de Jaca y se halla también en la de Biescas. Las características de estas faunas y de las propias de los enclaves peculiares incluidos en la zona serán comentadas más adelante.

La distribución espacial de las comunidades faunísticas locales depende principalmente de la topografía y de la acción humana. Los valles pirenaicos, dispuestos perpendicularmente a la dirección del eje de la cadena, constituyen vías de penetración a través de las cuales las especies de zonas bajas alcanzan el interior de la cordillera. La riqueza específica es máxima en estos valles, en los cuales pueden hallarse, dentro de zonas bastante pequeñas, comunidades faunísticas representantes de los tres tipos de fauna indicados. La red fluvial ha constituido, pues, el camino por el que han llegado al Pirineo especies con afinidades

biogeográficas muy diversas, y que han dado a la región la elevada riqueza específica que la caracteriza. Junto a este patrón de distribución hay que mencionar el propio de todas las regiones de montaña, asociado al gradiente térmico de altitud y consistente en que tanto el número de especies como los efectivos de cada población van disminuyendo con la altura. Los ecosistemas de montaña y en concreto las comunidades faunísticas, se van simplificando a medida que se asciende hacia las cumbres.

La fauna pirenaica refleja la diversidad que se encuentra también en la flora y que es característica de las regiones montañosas. El número de especies de animales pirenaicos es imposible de evaluar. Limitándonos a los vertebrados unas 400 especies han sido citadas en la zona, lo que constituye aproximadamente el 80 % de la fauna de vertebrados no marinos de la Península. En un número tan amplio claro está que podemos hallar especies de origen e historia muy variados. Algunas son cosmopolitas y otras son endemismos de área muy reducida. Existen especies holárticas o paleárticas, otras de distribución mediterránea, de afinidades esteparias, de origen pónico o sarmático, otras proceden de Asia (especialmente de sus zonas montañosas), etc. Pero la mayoría de las especies son de distribución europea, y en la cordillera pirenaica el contraste más llamativo se da entre las faunas de afinidad eurosiberiana y las de rasgos mediterráneos. Estos rasgos biogeográficos serán comentados para cada una de las hojas. En esta introducción general interesan más los aspectos ecológicos, que permiten una clasificación de las zoocenosis algo más detallada que la antes comentada. De acuerdo con ello podemos dividir las comunidades animales pirenaicas en los siguientes grupos:

1. Fauna de crestas, picos, cantiles y roquedos de alta montaña
2. Fauna de pastos y matorrales alpinos y subalpinos
3. Fauna de bosques montanos y subalpinos
4. Fauna de bosques submediterráneos
6. Fauna de fondos de valle altos y prados de siega
7. Fauna de sotos y bosques de ribera

8. Fauna de cultivos y zonas muy antropizadas
9. Fauna de asentamientos humanos
10. Fauna de ríos, lagos y charcas
11. Fauna de ecosistemas especiales.

Esta división es apropiada para el conjunto de las comunidades de vertebrados pirenaicos. Debe modificarse ligeramente cuando se considera un solo grupo, como el de las aves o el de los mamíferos, pero la estructura general no cambia: según los grupos podemos distinguir de ocho a doce grupos de comunidades de acuerdo con sus exigencias ecológicas. La distribución espacial y temporal de estos grupos se comentará en las hojas correspondientes.

2. HOJA DE ZURIZA.

Esta hoja incluye sólo una pequeña parte de la provincia de Huesca, en la que predomina la alta montaña. El punto más bajo de la hoja se encuentra a unos 1000 m y el más alto a 2438. El desnivel es lo bastante grande como para permitir la presencia de comunidades muy distintas. La influencia humana en la zona, si bien patente, es menor que en zonas más accesibles, y ello ha permitido la supervivencia de especies notables. La diversidad faunística general es baja debido a la elevada altitud media, pero la rareza y el carácter emblemático de algunos animales que todavía pueden encontrarse allí da a la zona un alto valor faunístico. La fauna de la zona puede describirse en conjunto como de alta montaña y nemoral, con elementos atlánticos, ya que la influencia del aire húmedo procedente del oeste es aquí bastante clara.

Podemos distinguir aquí seis tipos de comunidades faunísticas, que a su vez se subdividen en 31 áreas con fauna y condiciones ambientales homogéneas:

I. Fauna de alta montaña.

Las comunidades de alta montaña o alpinas se sitúan en general por encima de los 2000 m. Son pobres en individuos y en especies, pero contienen una elevada proporción de endemismos. La fauna permanente de alta montaña vive sometida a condiciones de gran dureza y presenta adaptaciones claras a la supervivencia en tales condiciones, adaptaciones que no lo son exclusivamente al frío, sino también a la nieve, el viento, la escasez de suelo y otras condiciones normales en la montaña. Valor faunístico alto.

Entre los mamíferos alpinos se cuentan los ungulados preparados para moverse fácilmente sobre las rocas, como el rebeco (*Rupicapra rupicapra*), o roedores como el topillo nival (*Microtus nivalis*), que se refugia en los intersticios de las gleras. Las aves alpinas son especies propias de roquedos y gleras, como *Lagopus mutus*, *Montifringilla nivalis*, *Prunella collaris* o *Tichodroma muraria*. Entre los anfibios y reptiles merecen mención *Euproctus asper*, (un endemismo pirenaico), *Rana temporaria*, *Podarcis muralis* y *Vipera aspis*.

II. Comunidades de congostos y desfiladeros.

En la hoja de Zuriza se sitúan dos desfiladeros muy próximos abiertos por el río Veral en la barrera calcárea de las Sierras Interiores. El principal de ellos está flanqueado por la Peña Ezcaurri al oeste y por Los Alanos al este. El segundo es más pequeño y se halla al norte del anterior, cerca de Zuriza. Los desfiladeros y congostos pirenaicos constituyen enclaves de gran interés faunístico por muchas razones. Las paredes verticales de sus costados permiten la nidificación de grandes rapaces y la presencia de otras especies peculiares de este medio. Los grandes desniveles comprimen en muy poco espacio comunidades naturales muy diversas, incrementando la diversidad de la zona. La proximidad a los ríos, que, como hemos dicho son vías de penetración y paso para las especies de zonas bajas, aumenta aun más dicha diversidad. Por último existen factores topoclimáticos locales, derivados del estrechamiento del valle y del efecto Venturi, que aumentan el efecto desecante

de los vientos que descienden de la cabecera. Esto crea condiciones locales de aridez en las paredes, lo que permite la supervivencia de especies mediterráneas que hallan aquí su límite de penetración en el Pirineo. En consecuencia se trata de zonas con una elevada diversidad, con un aceptable porcentaje de especies endémicas, con especies de alguna o extremada rareza, y por ello con un valor faunístico elevado. A esto hay que añadir su relativa inaccesibilidad, lo que les permite servir de refugio a especies de valor cinegético.

Las especies rupícolas predominan en estos desfiladeros. Como la movilidad es aquí fundamental apenas las aves y algunos mamíferos pueden ocupar la zona. Entre estos últimos se cuenta el rebeco, especialmente abundante, y que efectúa movimientos estacionales por los cantiles. Entre las aves son importantes los roqueros (*Monticola*) o el treparriscos (*Tichodroma muraria*), pero sin duda son las grandes rapaces, con territorios extensos, las que se benefician especialmente de las condiciones del lugar. Águila real, buitre leonado y quebrantahuesos vuelan frecuentemente sobre estos puntos, si bien sólo la primera especie llega a nidificar. Para los anfibios y reptiles la zona es hostil y pocas especies pueden prosperar. Un interés mayor tienen los invertebrados, especialmente los pequeños gasterópodos que colonizan las paredes pétreas, y algunos insectos localizados en reducidas cornisas. Esta fauna no se ha estudiado apenas, pero debe incluir numerosos endemismos y otras especies inestimables como indicadores biogeográficos. El valor faunístico de los congostos es muy alto, y su situación especialmente preocupante, ya que son preferidos para el establecimiento o mejora de las vías de comunicación.

III. *Fauna de humedales y turberas.*

En la montaña son escasos los humedales debido a que la fuerte pendiente impide el estancamiento del agua, y aún lo son más en una zona como la de Zuriza, predominantemente calcárea y por lo tanto permeable. Sin embargo, la elevada humedad y la propia permeabilidad del sustrato permiten la aparición de numerosos manantiales y surgencias que pueden encharcarse localmente y crean las condiciones para la aparición de

una fauna local específica. Las turberas y humedales de montaña se caracterizan por albergar una entomofauna rica y densa durante la breve estación activa, entomofauna integrada principalmente por pequeños dípteros. Esto proporciona alimento suficiente para especies de animales y plantas insectívoros. Entre los invertebrados son los arácnidos los principales carnívoros, mientras que entre los vertebrados lo son los anfibios y reptiles. Las especies de vertebrados dominantes en las turberas son *Rana temporaria*, *Lacerta vivipara*, *Anguis fragilis* y *Vipera aspis*. Muchas aves se alimentan de insectos o de los vertebrados citados, pero no se hallan vinculadas especialmente a estas zonas. Valor faunístico medio-alto.

IV. Fauna de pastos de montaña.

En este grupo se incluyen las comunidades de pastos alpinos, subalpinos y montanos, con mayor o menor grado de intervención humana. Ocupan la mayor parte del territorio cubierto por la hoja de Zuriza y se extienden principalmente entre los 1400 y los 2000 m, excepcionalmente descendiendo hasta 1100 m o alcanzando los 2200. Comparten especies de la zona de alta montaña, en especial en los frecuentes afloramientos rocosos, cantiles y gleras, pero la presencia de un suelo más desarrollado y una cubierta herbácea más continua permite la aparición de nuevos nichos ecológicos y una mayor variedad de especies. Entre las especies de mamíferos añadidas se cuentan otros topillos (*Microtus lusitanicus* y *Arvicola terrestris*), que excavan galerías en el escaso suelo para protegerse de los depredadores y el frío, el armiño (*Mustela erminea*), que vive principalmente de aquéllos, o el zorro, propio de zonas más bajas pero frecuente en los pastos de montaña. Las ornitocenosis de estas zonas son intermedias entre las propias de la zona alpina y las forestales, incluyendo escasas especies propias. Son frecuentes *Anthus spinoletta*, *Pyrrhocorax graculus* y *Turdus torquatus*, especies que se hallan también en espacios abiertos de menor altitud. Entre los reptiles y anfibios se cuentan *Anguis fragilis*, *Podarcis muralis*, *Coronella austriaca*, *Alytes obstetricans* y *Rana temporaria*. Quizás esta última sea la especie de vertebrado más característica de la zona, ya que las restantes se hallan con igual frecuencia en otros ámbitos.

En general la fauna es más diversificada que en las zonas culminales, pero incluye una menor proporción de endemismos.

V. Fauna de bosques.

Las áreas de bosque incluidas en la hoja de Zuriza no son muy extensas, pero entre ellas se cuentan algunas de las masas mejor conservadas y con menor intervención humana, lo que les ha permitido servir de refugio a especies nemorales de extremada rareza. Abarcan un rango altitudinal comprendido entre 1100 y 2000 m, y a causa de esta amplitud incluyen bosques de pino negro, abetales, hayedos, bosques mixtos con ambas especies y algunos otros de extensión menor y que constituyen etapas sucesionales de aquellos. El tipo de bosque predominante es el hayedo. En conjunto los bosques albergan una fauna característica, dominada por las aves que encuentran en el bosque refugio y alimento (*Dryocopus martius*, *Regulus regulus*, *Dendrocopos leucotos*, *Phylloscopus sibilatrix*, etc). Los mamíferos más importantes son los carnívoros (*Felis sylvestris*, *Martes martes*, etc), que por sus hábitos esquivos requieren espacios cubiertos. Para anfibios y reptiles los bosques no son lugares idóneos a causa de la sombra, aunque hay especies bien adaptadas a los mismos, que se localizan en bordes de claros o en áreas muy húmedas (*Lacerta viridis*, *Salamandra salamandra*). La fauna nemoral dominante es la de invertebrados, muchos de ellos xilófagos o descomponedores de la hojarasca. Biogeográficamente las especies que suelen hallarse en estos bosques son de afinidad centroeuropea.

El patrón general se modifica en puntos concretos. Así, los bosques de pino negro, localizados en escarpes y cornisas a gran altitud, se caracterizan por la presencia de una especie propia de ave, *Carduelis citrinella*. La especie de reptil antes mencionada, *Lacerta viridis*, es característica de los hayedos. Y cuando se trata de bosques densos y con poca intervención humana las especies presentes pueden ser excepcionales, como sucede con el oso o el urogallo, que pueden observarse en algunos de los bosques incluidos en esta hoja. Estas condiciones otorgan un valor faunístico muy alto a los bosques descritos.

VI. Fondos de valle alto y prados de siega.

Los pastos de montaña bien irrigados y situados a baja altitud presentan una producción herbácea muy alta, que ocasionalmente es aprovechada por el hombre en los prados de siega. En todo caso permite el mantenimiento de una biomasa animal elevada, propia de espacios abiertos pero reducidos, a la que se añade la suministrada por las especies que cazan insectos en tales sitios pero que se refugian en los bosques próximos. Al sostener distintas comunidades faunísticas los fondos de valle alto presentan una diversidad elevada, todavía incrementada por el hecho de que tales ambientes suelen incluir fronteras ecológicas importantes (contactos solana-umbría, bosques de ribera, etc). Sin embargo, su situación les hace fácilmente accesibles y aumenta la intervención humana, lo cual disminuye algo la diversidad y, sobre todo, propicia el dominio de especies antropófilas, de menor interés faunístico, a costa de las más esquivas. En efecto, la presión humana se ejerce en estos puntos principalmente a través del ganado, y también mediante la afluencia turística. Ambas, pero en especial la segunda, deterioran el paisaje, y empobrecen la fauna local.

La sedimentación ha proporcionado un suelo grueso a los fondos de valle, lo que a su vez contribuye a una elevada producción vegetal. Pero este suelo proporciona también albergue a distintas especies hipogeas, algunas de las cuales, como el topo, son vertebrados de cierto tamaño. La proximidad de los ríos suministra además especies higrófilas o de ribera, y debido a la humedad suficiente los anfibios son bastante comunes. Valor faunístico medio-alto.

VII. Ibones y ríos.

Las comunidades anteriores albergan algunas especies acuáticas, pero la fauna acuática propiamente dicha, integrada por peces, algunos anfibios y numerosos invertebrados, se restringe a las masas de agua dulce, concretamente a los ríos e ibones. Por la naturaleza calcárea del sustrato en la mayor parte de la zona no hay en la zona más ibones que el de

Lacherito. En cuanto a los ríos, los dos principales, Veral y Aragón Subordán, son las principales vías de penetración de la fauna montana y submontana, así como de la influencia humana en la zona. La mayor parte de las especies fluviales, sin embargo, se localiza al sur de Zuriza y Oza, en áreas no cubiertas por esta hoja, por lo que los correspondientes comentarios, especialmente sobre la ictiofauna, se relegan a las páginas correspondientes.

3. HOJA DE ANSÓ

La mayor parte del territorio cubierto por esta hoja se sitúa al sur de la divisoria pirenaica, entre las estribaciones y la cresta de dichas sierras. Las altitudes extremas de la hoja, 675 y 2670 m, proporcionan un amplio rango de 2000 m, que permite una amplia zonación altitudinal. Combinada con la compleja topografía, esta zonación da lugar a una gran variedad de condiciones ecológicas y por consiguiente a una elevada diversidad paisajística y taxonómica. Desde los ventisqueros de las cumbres del Visaurín a los encinares residuales próximos a Villanúa, el territorio contiene representación de comunidades muy distintas.

Por lo que respecta a la fauna la hoja contiene los dos grandes grupos básicos, de especies montanas y de especies de zonas bajas, que, a grandes rasgos, corresponden a los grupos zoogeográficos eurosiberiano y mediterráneo. La fisiografía de la zona hace que la frontera entre ambos tipos de unidades sea compleja y sinuosa, siguiendo los valles de los ríos pirenaicos. A esta complicación se añade la presencia de núcleos de población permanente, carreteras, ferrocarriles y otras vías de comunicación y transporte, todos los cuales añaden su propia fauna comensal, que a veces se extiende fuera de los asentamientos humanos y que constituye el tercer gran grupo de comunidades faunísticas.

La intervención humana es aquí, pues, mucho más intensa que en la hoja de Zuriza. Por lo tanto aparecen cultivos, construcciones y otros ambientes propicios para la fauna

antropófila. Al mismo tiempo, la presencia de cumbres muy elevadas permite la existencia de un piso nival, situado por encima del de alta montaña, aunque de extensión reducida. Por supuesto, también se hallan presentes los otros tipos de comunidades que se han descrito para Zuriza. En todo caso la formación predominante es el bosque en distintas variedades. La hoja de Ansó es sobre todo forestal, e incluye bosques de pino negro en las crestas y cantiles, de abeto, de haya o mixtos de ambas especies, bosques mixtos de planifolios, bosques de pino silvestre, bosques submediterráneos de pino y quejigo e incluso algunas manchas de bosque propiamente mediterráneo de carrasca, todo ello junto con las respectivas etapas sucesionales resultantes de la degradación del bosque.

La fauna muestra una diversidad lógicamente alta, menos limitada por la temperatura que la de la hoja de Zuriza. Sin embargo, la presión humana ha llevado a la extinción a muchas especies, bien mediante la caza, bien mediante el deterioro de sus hábitats. Este último factor, debido principalmente a la explotación maderera, ha sido hasta ahora la causa principal de la regresión de la fauna. La caza es todavía intensa en la zona y debió serlo más en el pasado reciente. El furtivismo está todavía muy extendido. La pesca ha tenido menos impacto, aunque las poblaciones de salmónidos han disminuido fuertemente a pesar de las repoblaciones, y algunas especies acuáticas de interés, como la nutria, sólo sobreviven en los tramos menos alterados de los dos ríos principales. Un factor reciente, el desarrollo turístico, ha dado lugar a un incremento adicional de la presión sobre las comunidades naturales de la zona.

De esta manera, a las especies de montaña mencionadas para la hoja de Zuriza, casi todas las cuales se encuentran en la zona de Ansó, hay que añadir los representantes mediterráneos y de bosques más termófilos: *Mustela putorius*, *Martes foina*, *Genetta genetta*, *Apodemus sylvaticus* o *Eliomys quercinus* entre los mamíferos, *Columba oenas*, *Streptopelia turtur*, *Muscicapa striata*, *Sylvia communis* o *Parus major* entre las aves. *Podarcis hispanica*, *Lacerta lepida*, *Chalcides chalcides*, *Coronella gorondica*, o *Rana perezi* entre los reptiles y anfibios, etc.

Se incluyen aquí zonas con especies poco frecuentes o con endemismos de distribución restringida. Especialmente destacable es la abundancia de puntos con características singulares para la fauna, como cantiles, crestas, fuentes, neveros, cuevas y simas, humedales, etc. Dentro de este grupo tienen especial significación las cuevas y los neveros permanentes, unidades de dimensión muy reducida que albergan una fauna propia, a menudo peculiar de un sólo punto, y cuyos efectivos son extremadamente menguados. Cuevas y neveros constituyen laboratorios microevolutivos en los que puede constatarse la formación de especies o subespecies de área mínima (microendemismos), y que revisten por lo tanto un gran interés tanto desde el punto de vista científico como desde el de la conservación. En la hoja los neveros se concentran especialmente en las umbrías del Visaurín y del Aspe, y las cuevas y simas se sitúan en la zona karstificada de Los Alanos, continuación de la hoja de Zuriza. También la vertiente sur de Los Lecherines cuenta con algunas cavidades grandes, aún por estudiar.

En la hoja se encuentran representadas casi todas las comunidades animales definidas en la introducción a la hoja de Zuriza, muchas de ellas con mayor grado de diversificación. Se distribuyen del siguiente modo.

- I. ***Comunidades de alta montaña***, que incluyen las comunidades nivales de cumbres y ventisqueros y las de crestas y roquedos situados generalmente entre 2000 y 2500 m. La fauna de estas áreas se ha descrito ya, aunque falta un tipo de comunidades ausente de la hoja de Zuriza. Se trata de las comunidades del piso nival, propias de las zonas más altas, situadas por encima de los 2500 m. En estas áreas existen ambientes muy peculiares, como la vecindad de los neveros o manchas semipermanentes de nieve, en los que las comunidades faunísticas se hallan sometidas a condiciones extremas de frío y escasez de alimento. Estas comunidades, integradas principalmente por coleópteros carábidos (*Princidium pyrenaicum*, *Zabrus obesus*, etc) y ácaros, se hallan aisladas en cada nevero, habiéndose diferenciado en formas diversas merced a una microevolución acelerada. Valor faunístico alto.

- II. *Comunidades de pastos subalpinos y montanos*, más o menos antropizados, situadas entre las anteriores y el límite superior del bosque. Ya se han descrito para la hoja de Zuriza. Valor faunístico medio.
- III. *Comunidades de bosques de altitud*, integradas por especies de hayedos, abetales y pinares de pino negro o albar. Asimismo ya descritas. Valor faunístico alto.
- IV. *Comunidades de bosques montanos y submediterráneos*, integradas por especies de bosques planifolios mixtos, de bosques de pino albar o de quejigales. Las especies correspondientes se han mencionado unos pocos párrafos atrás. Valor faunístico medio.
- V. *Comunidades de fondos de valle con prados de siega*, de turberas y humedales de montaña, ya descritas. Valor faunístico medio-bajo.
- VI. *Comunidades de carrizales, sotos y bosques de ribera*. Estas comunidades algo artificiales comienzan a aparecer en esta hoja. Son ricas y diversificadas, tanto por la abundancia local de alimento como por el carácter de ecotono que tienen todas las riberas. Así, están integradas por especies propiamente ripícolas, junto a otras procedentes de los ambientes vecinos, atraídas por las condiciones mencionadas. Entre las especies frecuentes de mamíferos se cuentan *Neomys fodiens*, *Mustela putorius*, *Lutra lutra*, *Arvicola sapidus*, etc. Aves comunes son *Circus aeruginosus*, *Charadrius dubius*, *Alcedo atthis*, *Riparia riparia*, *Cettia cetti*, etc. Entre los reptiles y anfibios pueden mencionarse *Chalcides chalcides*, *Anguis fragilis*, *Hyla arborea*, *Triturus helveticus*, etc. Valor faunístico medio-alto.
- VII. *Comunidades de campos de cultivo y asentamientos humanos*. En esta hoja aparecen las comunidades formadas por especies antropófilas e incluso comensales, que carecen también de interés biogeográfico. Forman parte de las mismas mamíferos como

Crocidura russula, *Rattus rattus*, *Mus musculus*, *Mustela nivalis*, etc. Aves como *Apus apus*, *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Passer domesticus*, etc. Reptiles como *Podarcis hispanica*, etc. Valor faunístico bajo.

- VIII. *Comunidades de congostos y desfiladeros*. La importancia y el interés de este tipo de comunidades se ha puesto de relieve anteriormente. En la hoja de Ansó existen dos congostos o foces de especial valor faunístico, atravesados por el Aragón Subordán, de los cuales el principal es la Boca del Infierno. Valor faunístico muy alto.
- IX. *Comunidades de ríos e ibones*. Se han comentado también en los párrafos correspondientes a la hoja anterior. En la hoja de Ansó existen tres o cuatro ibones de importancia, y los ríos discurren no solo por la montaña, sino también a baja altitud, entre 700 y 1200 m. Estos ríos albergan una fauna más variada, que ya cuenta, además de la trucha, con tres o cuatro especies adicionales de peces. De éstas, sin embargo, sólo la madrilla (*Chondrostoma toxostoma*) y el piscardo (*Phoxinus phoxinus*), introducido por los pescadores, alcanza una cierta abundancia. Además de los peces deben mencionarse aquí mamíferos como la nutria (*Lutra lutra*) de la que existen pequeñas poblaciones en los tramos más tranquilos de los ríos Veral y Subordán, reptiles como las culebras de agua (*Natrix natrix* y *Natrix maura*) y anfibios como *Rana perezi*. Valor faunístico medio-alto.
- X. *Comunidades de ecosistemas especiales*. No se mencionarán aquí otras comunidades que las de cuevas y neveros, a las que ya nos hemos referido de manera general. En la hoja de Ansó las cavidades subterráneas se concentran en la zona de Los Alanos y Peña Forca, así como al sur de Los Lecherines. La fauna en cuestión apenas se ha descrito. Los únicos neveros semipermanentes se hallan al norte del Visaurín, pero en las últimas décadas se van haciendo más inestables y pueden llegar a desaparecer. Valor faunístico muy alto.

4. HOJA DE JACA.

Al sur de la hoja de Ansó se sitúa la de Jaca, ya alejada de la divisoria pirenaica. El rango de altitud es aquí más reducido, y va desde los 570 m en el extremo occidental del río Aragón a los 1769 m que alcanza la cumbre de la Peña Oroel. La hoja se divide en tres partes dispuestas paralelamente de norte a sur. La primera se halla en la llamada zona del flysch, y constituye la prolongación de las montañas de la parte meridional de la hoja de Ansó. La segunda corresponde a la depresión media, aquí llamada Canal de Berdún, y recorrida en su fondo, de este a oeste, por el río Aragón. La tercera incluye las estribaciones septentrionales de las sierras prepirenaicas, que para esta hoja culminan en las sierras de Oroel y San Juan de la Peña.

En correspondencia con esta división dos tipos de comunidades dominan en la hoja: en la depresión media se concentran los cultivos y áreas antropizadas, mientras que al norte y al sur de la misma predominan los bosques, normalmente de tipo submediterráneo. Las comunidades faunísticas correspondientes no son nuevas: todas han sido descritas en las hojas anteriores. En orden de la extensión ocupada por cada una de ellas en la hoja pueden señalarse las siguientes:

1. Fauna de ríos y estanques.
2. Fauna de matorral montano y submediterráneo.
3. Fauna de pueblos y asentamientos humanos
4. Fauna de bosques montanos.
5. fauna de cultivos y zonas antropizadas.
6. Fauna de bosques submediterráneos.

I. *Fauna de ríos y estanques*: Se ha descrito anteriormente. La menor altitud y la proximidad de asentamientos humanos permite la aparición esporádica de especies escapadas o procedentes de tierras más bajas. Hasta 17 especies de peces pueden

encontrarse en el curso del río Aragón, si bien la mayoría de ellas de forma ocasional. Media docena de especies viven permanentemente en la zona, destacando la trucha (normalmente procedente de repoblaciones), el salvelino (una especie introducida), el barbo culirrojo, la madrilla y el piscardo, esta última introducida también. El principal anfibio es la rana común. Al menos en dos ocasiones durante los últimos 20 años se ha observado la presencia de galápago leproso (*Mauremys leprosa*). Valor faunístico medio-alto.

- II. *Fauna de matorral*: Los matorrales montanos y submediterráneos son formas degradadas de los bosques correspondientes. Por ello conservan parte de la fauna nemoral, habiendo perdido las especies que dependen de los árboles para sombra y refugio y adquiriendo en cambio otras propias de espacios abiertos. La fauna de matorral constituye, por lo tanto, una mezcla de especies ubiquistas, de bosque y de pastizal, con el añadido de alguna de tipo subestepario. Valor faunístico medio.
- III. *Fauna de pueblos y asentamientos humanos*: Esta fauna ya se ha descrito, pero merece la pena destacar aquí la existencia del núcleo urbano de Jaca, que por su tamaño y población permite la vida a una abundante fauna comensal. Entre ella se cuentan además, especies domésticas escapadas de la cautividad y que normalmente no sobreviven en estado silvestre, incluyendo algunas de origen exótico. Valor faunístico bajo.

Los restantes tipos de comunidades, propias de cultivos y zonas antropizadas, de bosques montanos y de bosques submediterráneos se han descrito también. Sin embargo, debido a la gran extensión que alcanzan en la hoja tales zonas, estas comunidades presentan una cierta importancia y variedad, hoy cada vez más reducida debido a la presión humana.

5. HOJA DE SALLENT

A continuación de la hoja de Ansó por el este, la de Sallent incluye las mayores altitudes de la zona estudiada, así como el más extenso rango altitudinal. Desde el río Gállego en Polituara hasta la cumbre del Balaitús se abarca un enorme desnivel de más de 2150 m. El relieve en esta zona es, pues, intenso y complejo, pero desde el punto de vista ecológico posee una cierta uniformidad, debida a que la mayor parte del territorio se sitúa por encima de los 1200 m. Las comunidades faunísticas son, por lo tanto, las de montaña media y alta, faltando casi por completo las comunidades submediterráneas. Hemos encontrado estas mismas comunidades en las hojas de Zuriza y Ansó, pero en la de Sallent existen algunas peculiaridades que afectan notablemente a la distribución de la fauna. El sustrato rocoso es aquí principalmente silíceo, aunque existen grandes masas calcáreas en los macizos de Collarada, Telera y Tendeñera. Este sustrato retiene el agua, dando lugar, por una parte, a la existencia de numerosos ibones o lagunas glaciares, a los que se añaden los embalses artificiales que se suceden en el valle de Tena, de manera que la fauna de agua dulce alcanza una cierta variedad, siempre limitada por las condiciones de la altitud. Por otra parte, las áreas kársticas alcanzan aquí un menor desarrollo y por consiguiente existen menos especies endémicas de ambientes troglobios.

En la hoja de Sallent se hallan presentes comunidades de los tipos siguientes:

1. Fauna de alta montaña.
2. Fauna de pastos subalpinos y alpinos.
3. Fauna de bosques montanos y subalpinos.
4. Fauna de fondos de valle y prados de siega.
5. Fauna de humedales de montaña.
6. Fauna de ibones, ríos y charcas.
7. Fauna de asentamientos humanos.

I. *Fauna de alta montaña*: La mayor parte de la hoja está ocupada por este tipo de comunidades, repartidas en dos núcleos situados a uno y otro lado del valle de Tena. La vegetación es muy escasa y la fauna es predominantemente rupícola. El hecho de que los núcleos de población y las vías de comunicación se restrinjan al fondo del valle, y la extensión de las zonas elevadas permiten la existencia de abundantes poblaciones de mamíferos de alta montaña, entre los que predominan el rebeco y la marmota. Ambas especies descienden hasta zonas bastante bajas, habiendo perdido en parte el miedo al hombre a causa de la protección de que goza la zona, pues la parte oriental del valle de Tena forma parte de la Reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala. La ornitofauna está compuesta por especies de distribución borealpina o asociadas a roquedos, como las chovas (*Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *P. graculus*), la perdiz nival (*Lagopus mutus*), el treparriscos (*Tichodroma muraria*) o el gorrion alpino (*Montifringilla nivalis*). La herpetofauna es escasa en las zonas más altas, aunque cabe destacar la presencia de un endemismo notable, la lagartija de montaña (*Lacerta bonnali*), que remonta hasta los 3000 m y alcanza en los picos de Panticosa el límite oriental de su distribución.

Otra circunstancia que da un valor especial a la fauna de esta zona deriva también de la elevada altitud media: con varios picos que sobrepasan los 3000 m, no es de extrañar que existan zonas con neveros semipermanentes y aún con glaciares de circo residuales. Como ya se ha indicado, la fauna perinival es notable en varios aspectos. Debido a la dureza de las condiciones que debe soportar y a la escasez de alimento disponible sus poblaciones son muy reducidas. Constan de unos pocos individuos en cada ventisquero, pertenecientes a los grupos de los isópodos, ácaros, carábidos y araneidos principalmente. A menudo estos animales se adaptan a ese medio reduciendo al máximo su metabolismo (los grupos alados suelen perder las alas) y limitando su actividad en el tiempo y en el espacio a la periferia de los neveros, durante la fusión de la nieve más somera. Esto da lugar a condiciones de alta microendemicidad similar a la que caracteriza las especies troglobias. Los neveros

semipermanentes se localizan aquí en la divisoria fronteriza y en la que separa los valles de Tena y Bujaruelo. Valor faunístico muy alto.

II. *Fauna de pastos subalpinos y alpinos.* Descrita en hojas anteriores, presenta aquí algunas particularidades: Una mayor presencia y abundancia de la marmota, debido a la amplia extensión alcanzada en la hoja por esta comunidad y al hecho de que la introducción inicial de la especie se llevó a cabo cerca del valle de Tena. Un mayor impacto humano debido a la presencia de numerosas estaciones de esquí y de otros recursos turísticos, y una cierta abundancia de humedales de montaña, en parte debida también a la presión del hombre. De hecho la zona de pastos es aquí particularmente extensa debido a la acción humana, que ha talado en muchos puntos el bosque originario por necesidades de pastoreo. La presencia de ganado en los pastos de montaña ha modificado profundamente la fauna local aportando numerosas especies parásitas o comensales, y desviando la actividad o los flujos tróficos de diversas comunidades. Valor faunístico medio.

III. *Comunidades de bosques de altitud.* En la hoja de Sallent el bosque ocupa, como se ha dicho una extensión disminuida. Los bosques más comunes son los pinares dispersos de pino negro restringidos a roquedos y cantiles, y su fauna asociada (*Loxia curvirostra*, *Carduelis citrinella*, *Vipera aspis*, etc). Existen también grandes bosques mixtos, con abundancia de álamo temblón y abedul, lo que revela que han sido profundamente alterados. La fauna vertebrada en estos últimos es escasa, e incluye numerosas especies antropófilas. Los hayedos más o menos puros ocupan extensiones muy pequeñas. Valor faunístico medio.

IV. *Comunidades de fondos de valle y prados de siega.* En estas comunidades higrófilas, muy productivas, se localizan numerosas especies de insectos que requieren el agua libre o ligada al suelo para su desarrollo, y las especies insectívoras que de ellos viven. En los prados de fondos de valle, con suelo profundo y bien drenado, se

localiza el topo (*Talpa europaea*), que, también puede encontrarse a mayor altitud, en los pastizales subalpinos. Cerca de las surgencias dispersas aparecen prados ricos en megaforbios, en los que la entomofauna dominante está formada por coleópteros florícolas, que sirven de alimento principalmente a las aves de los bosques cercanos. Valor faunístico medio-bajo.

- V. **Comunidades de humedales de montaña.** En las turberas y humedales ácidos, especialmente abundantes en esta zona, se halla la lagartija de turbera (*Lacerta vivipara*), que aquí pone huevos de rápido desarrollo; aquí los dípteros dominan la entomofauna, abundante y variada. Existen zoocenosis complejas con distintos vertebrados sirviendo de huéspedes a numerosos parásitos. Valor faunístico alto, a pesar de las perturbaciones inducidas por el hombre.
- VI. **Fauna acuática de ríos e ibones.** Los invertebrados acuáticos de la zona cubierta por esta hoja tienen una gran interés. Abundan las especies crenobias, propias de fuentes permanentes, que muestran especiales adaptaciones morfológicas y genéticas a la vida en alta montaña (caso de las planarias de aguas frías). Sin embargo tales comunidades han sido perturbadas por la introducción de numerosas especies que acompañan al hombre o al ganado, tales como las sanguijuelas o los oligoquetos que viven en ambientes hipóxicos. La fauna piscícola ha sido también profundamente alterada. La única especie autóctona de pez es la trucha común (*Salmo trutta*), pero probablemente la mayoría de sus poblaciones han sido sustituidas por otras genéticamente distintas, y procedentes de piscifactorías. La repoblación ha comportado también la introducción de otras especies, de las que sólo el piscardado (*Phoxinus phoxinus*) parece haberse afianzado. Entre los anfibios las especies más comunes son el tritón pirenaico (*Euproctus asper*), el tritón palmeado (*Triturus helveticus*), la rana bermeja (*Rana temporaria*) y el sapo partero (*Alytes obstetricans*). Merece mención especial un valioso endemismo de la zona, *Rana pyrenaica*, que presenta notables adaptaciones a la vida en aguas rápidas y oxigenadas, y que es particularmente frecuente en la zona

cubierta por la hoja y en el vecino valle de Bujaruelo. Especialmente por su fauna de anfibios este tipo de comunidades tienen un valor faunístico alto.

VII. Fauna de asentamientos humanos. Los núcleos de población de la hoja son pequeños y se concentran especialmente en el fondo del valle de Tena. Su fauna es banal, integrada por especies comensales o antropófilas. Con todo, tiene interés, porque constituye la fuente de introducción de nuevas especies y de perturbaciones diversas en los sensibles ecosistemas de montaña. En este aspecto son especialmente perniciosos los asentamientos humanos recientes y desvinculados de la naturaleza, que dependen de las estaciones de esquí o de las vías de comunicación. La multiplicación desordenada de edificios y comercios en el puerto del Portalet es quizás el mejor ejemplo de intervención humana nefasta para la montaña pirenaica, y especialmente para su fauna. Valor faunístico bajo.

6. HOJA DE SABIÑÁNIGO

La hoja de Sabiñánigo y Biescas cubre la transición entre las Sierras Interiores y la Depresión Media, aquí llamada Val Ancha y que continúa la Canal de Berdún. Empalma asimismo las comarcas de la Jacetania y el Serrablo, poseyendo elementos faunísticos procedentes de estas zonas vecinas. Con una altitud moderada, que no llega a los 2300 m, y un desnivel tampoco excesivo, de unos 1500 m, la zona presenta una gran heterogeneidad ecológica, que se refleja en sus comunidades animales. La mayor parte de ella está cubierta por el bosque, bastante reducido respecto a su extensión inicial, debido a la intervención humana. La mayor parte de las comunidades son propias de montaña media o baja, asociándose a los ambientes submediterráneos, pero no faltan bosques de tipo eurosiberiano, con la correspondiente fauna. Como las zonas cubiertas por las hojas vecinas, el eje de esta es un valle fluvial, el del Gállego, que sirve como vía de penetración hacia el norte de las especies meridionales.

En la hoja se encuentran representadas comunidades faunísticas de los siguientes grupos.

1. Fauna de alta montaña
2. Fauna de pastizales montanos antropizados
3. Fauna de bosques de montaña media y alta
4. Fauna de bosques submediterráneos
5. Fauna de sotos y fondos de valle
6. Fauna acuática y asociada a los ríos
7. Fauna de campos y cultivos
8. Fauna de pueblos y asentamientos humanos

Todas estas comunidades se han descrito ya en hojas anteriores, por lo que aquí solo se efectuará un comentario global. La fauna de alta montaña se halla representada escasamente, en el borde septentrional de la hoja. Las áreas correspondientes son continuación de las situadas en la hoja de Sallent. En torno al Puerto de Otal aparecen pequeñas áreas de pasto altimontano que forman parte de la divisoria entre el Valle de Biescas y el de Broto. Si bien no tienen importancia especial, vale la pena destacar que estas áreas aisladas de alta montaña se continúan más al sur, en el Prepirineo, fuera del ámbito estudiado. Allí presentan en conjunto gran interés biogeográfico: como testigos de las glaciaciones, albergan numerosas especies estenotermas cuyas poblaciones, separadas de los núcleos pirenaicos principales, muestran a menudo características peculiares. Este proceso de diferenciación taxonómica incipiente es frecuente en poblaciones marginales, y otorga a las áreas prepirenaicas de alta montaña una relevancia especial. Por ello debe asignarse a las áreas de alta montaña en la hoja un valor faunístico medio-alto.

Los pastizales de montaña tienen también una extensión modesta en la hoja. El área principal se sitúa al este, en torno a los montes de Oturia y Erata. Muy alterados por el hombre, albergan una fauna empobrecida, pero es notable la abundancia que presentan allí

los roedores subterráneos, que gustan de zonas elevadas pero de pendiente moderada y suelo suficientemente profundo. El topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) alcanza allí densidades importantes, de varios centenares de individuos por hectárea. Valor faunístico medio-bajo.

Los bosques de montaña son en su mayoría pinares de pino royo. Ocupan una gran parte de la hoja y en algunos lugares muestran condiciones de estructura y densidad apropiadas. Sin embargo la fauna de los mismos se ha visto muy alterada por la intervención humana. Incluso especies ubicuas como el jabalí buscan los sitios más resguardados del bosque en época de cría. La acción del hombre y los cambios climáticos han debilitado a los árboles y los han hecho sensibles a numerosas plagas, entre las que destaca la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*). En las vertientes que dan a la Val Ancha los bosques aparecen con frecuencia arrasados, habiendo perdido la hoja casi por completo. Aunque el pino puede resistir ataques sucesivos de esta oruga y aún defoliaciones completas, otras especies animales que dependen de la hoja del pino sufren las consecuencias, y en conjunto toda la red trófica del bosque resulta alterada. Valor faunístico medio.

La fauna de bosques submediterráneos es similar a la descrita para la hoja de Jaca. Parte de la fauna nemoral es introducida, y se ha multiplicado de manera que llega a causar daños en las zonas cultivadas. Eso ocurre, por ejemplo, en el Valle de la Garcipollera, donde los ciervos pueden hallarse fuera del bosque, en campos y caminos. Valor faunístico medio-alto.

Los sotos cultivados se disponen sobre todo en las orillas del Gállego, entre Biescas y Senegüé. La especie cultivada es normalmente el chopo, y las choperas resultantes proporcionan refugio esporádico adicional a diversas especies de aves. En uno de los sotos, el de Oliván, se sitúa una piscifactoría de la que proceden muchos de los ejemplares de trucha que se hallan ahora en los ríos e ibones pirenaicos, en sustitución de la raza autóctona. Valor faunístico medio-bajo.

Además de la trucha otras especies integran la fauna acuática. Entre los peces destacan la madrilla y el barbo común, entre los anfibios merecen mención la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*) y el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*) ambos observados en los sotos próximos a Biescas. Las dos especies de culebras de agua, *Natrix maura* y *Natrix natrix*, son reptiles frecuentes. Valor faunístico medio.

Las zonas de campos y cultivos y los asentamientos humanos presentan una fauna banal, similar a la señalada para los mismos ambientes en otras hojas. Valores faunísticos respectivamente bajo y muy bajo. En relación con los núcleos habitados es necesario hacer notar el papel dominante de los de Biescas y Sabiñánigo, en particular de este último, cuya producción industrial incide sobre el entorno, y especialmente en las comunidades acuáticas del río Gállego. Sin embargo, estas comunidades afectadas se hallan ya fuera de los límites de la hoja. Por otra parte es digno de mención el alto número de núcleos de población abandonados en esta zona, de los cuales algunos han desaparecido casi por completo, habiendo sido ocupado su emplazamiento por el bosque original.

7. HOJA DE YEBRA DE BASA

Solo una pequeña parte de esta hoja, concretamente el Valle del Basa y sus vertientes septentrional y meridional, se incluyen en el ámbito estudiado, continuando hacia el sur la hoja de Sabiñánigo. Solo cuatro tipos de comunidades, ya descritas en párrafos anteriores, se incluyen en la zona reseñada: Los bosques montanos de pino royo, los bosques y matorrales submediterráneos de pino royo y quejigo, las áreas cultivadas o profundamente alteradas, y los asentamientos humanos. Estos últimos se reducen a cinco pequeños núcleos, el más importante de los cuales es el de Yebra de Basa. Tampoco son importantes las comunidades acuáticas, reducidas al minúsculo curso del río Basa, a menudo casi seco.

Las únicas comunidades seminaturales existentes aquí son los bosques. Mientras que los del lado norte del valle continúan de los descritos en la hoja anterior, los del lado sur presentan alguna característica propia. Se trata de bosques prepirenaicos, que ocupan las umbrías de las sierras de San Pedro, Portiello y Picardiello. En su mayor parte son pinares, con alguna mancha de hayedo y de abetal en los puntos más altos. Su interés deriva de su baja accesibilidad, que los mantiene en un estado aceptable de conservación. Los animales de bosque, en particular las aves, alcanzan aquí bastante abundancia y variedad. Los valores faunísticos asociados a las cuatro comunidades mencionadas son bajo para los asentamientos humanos y los cultivos, medio-bajo para los quejigales submediterráneos, y medio alto para los pinares situados por encima de 1000 o 1200 m.