

# IMPACTOS PROVOCADOS EN LAS ZONAS DE MONTAÑA: su gestión y conservación.

LUIS VILLAR

Centro Pirenaico de Biología

C.S.I.C. Jaca

## I. INTRODUCCION

### 1.1 Definición de las Zonas de montaña: el ejemplo pirenaico

Podemos definir las "Zonas de montaña" como porciones de la corteza terrestre dotadas de pendientes acusadas, clima especial con respecto al llano, agua abundante en sus diversas formas, suelos muy heterogéneos y paisaje vegetal en forma de mosaico.

Desde un punto de vista biológico, el concepto de isla se aplica con frecuencia a la montaña, explicando en parte su riqueza en especies animales y vegetales. También se han visto los montes como refugio ecológico; en efecto, la explotación humana más intensa empezó por las depresiones o llanuras y más tarde alcanzó las alturas, donde aún quedan parcelas poco alteradas. Para el conjunto industrial y urbano de tierra baja, las cordilleras son enormes reservas de energía, agua, razas rústicas de animales y plantas, madera y zonas de esparcimiento.

Concretándonos al Pirineo, el relieve abrupto se encarna en cimas de más de 3000 m., acantilados y pedrizas, laderas y valles fluviales o fluvio-glaciares más o menos amplios. Su clima oscila mucho de una estación a otra; es de matiz oceánico en laderas expuestas al N y mediterráneo-continental en las que miran al S. Cuando nos elevamos en altitud, se incrementan las heladas y la innivación es mayor.

Por lo que respecta al tapiz vegetal, podemos distinguir esquemáticamente dos niveles, uno forestal hasta 2200-2300m. y otro supraforestal, de las cumbres. El primero está dominado por una serie de árboles como aliso, olmos, avellano, carrascas, quejigos y robles, haya, abeto, diversos pinos...; en el segundo observamos pastos variados, en función de los distintos tipos de suelo, topoclima y actuación humana (véase figura 1).

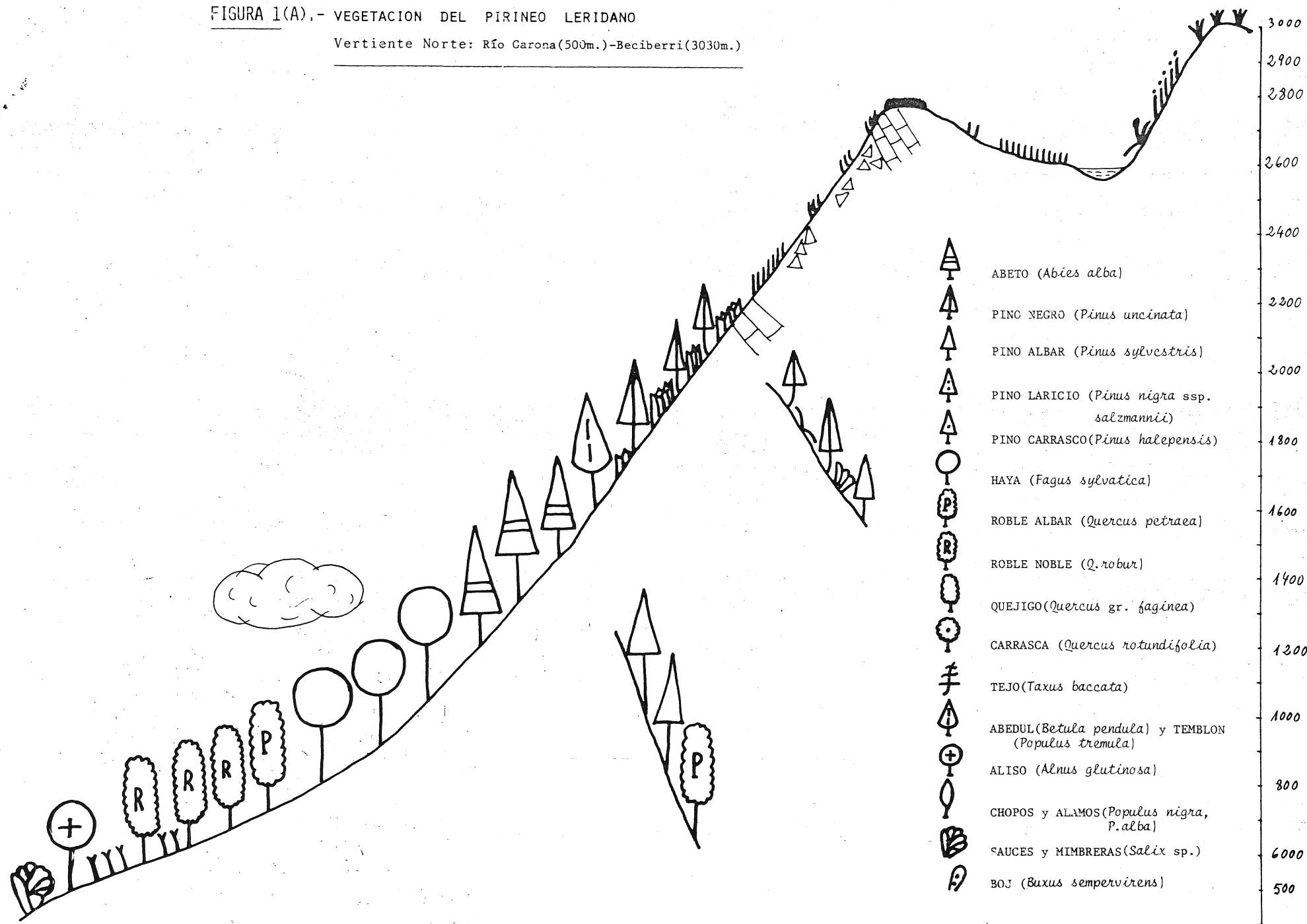
Esa particular topografía intensifica los procesos erosivos en las zonas de montaña y su clima adverso obliga a una agronomía silvo-pastoral, quedando los usos agrícolas relegados a pequeñas superficies (véase tabla 1). Para un mejor aprovechamiento de los distintos elementos del mosaico, son generales los desplazamientos entre distintos puntos montanos o del sistema monte-llanura.

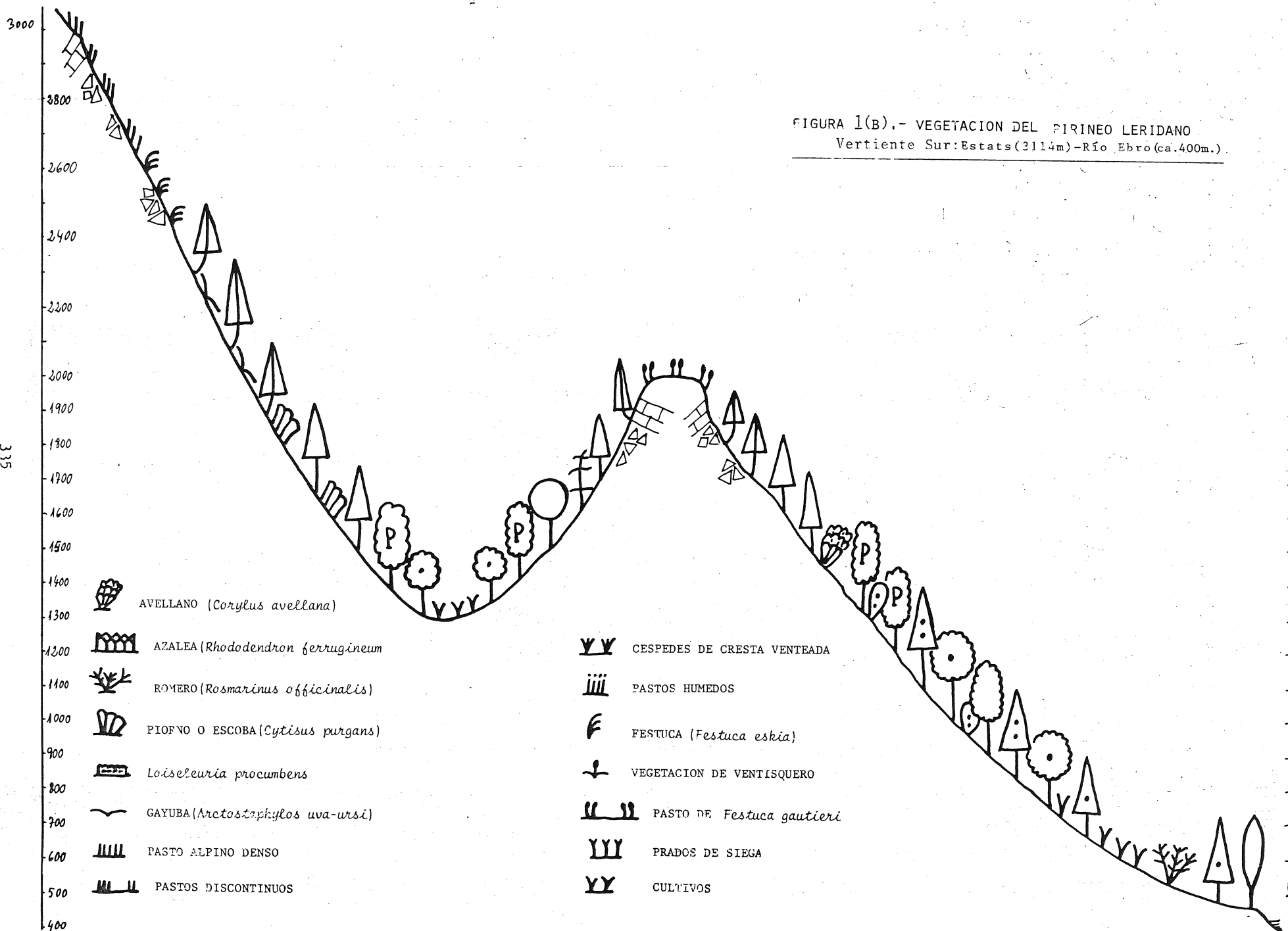
La parte baja de nuestros montes, donde se asientan pequeños núcleos de población (entre 800 y 1300-1500m.), definiría el complejo agro-silvo-pastoral, con cultivos de arado, pequeños huertos y prados, pastos extensivos, bosques adeshados y bosques maderables. Por enci-

FIGURA 1(A).- VEGETACION DEL PIRINEO LERIDANO

Vertiente Norte: Río Carona(500m.)-Beciberri(3030m.)

334





**TABLA 1**

Distribución de las superficies agronómicas en el Arco alpino y en dos zonas del Pirineo(1)

|                                                              | ARCO ALPINO(2) | PIRINEO OSCENSE(3) | ANDORRA(4)      |
|--------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| Superficie improductiva (rocas, pedrizas, nieve perpetua...) | 23%            | 16%                | 6%              |
| Bosques                                                      | 33%            | 29%                | 41,5%           |
| Pastos y prados                                              | 40%(23% + 14%) | 51%(49% + 2%)      | 50%(45,5%+4,5%) |
| Cultivos prop. dichos                                        | 4%             | 4%                 | 2,5%            |

(1) Datos aproximados

(2) Fuente: CEPEDE, M. y ABENSOUR, E.S.(1960).-La vie rurale dans l'arc alpin. F.A.O. Roma

(3) Fuente: PUJOL, M.(1975).-El fomento de la producción forrajero-pratense en la provincia de Huesca. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid

(4) Fuente: FOLCH, R., FARRAS, A. y ESCARRE, J.(1979).-El patrimoni natural d'Andorra. Editorial Ketres. Barcelona

**TABLA 2**

Comparación de los distintos niveles de aprovechamiento, paisaje y vegetación en la Cordillera pirenaica

| ALT. | VEGETACION                                               | PAISAJE             | APROVECHAMIENTO       | HABITACION      | ALT.                            |        |                     |         |                                                                                                |
|------|----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------|--------|---------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3300 | NIVAL(Hierbas aisladas, rocas, nieve y hielo)            | NIVEL SUPRAFORESTAL | PASTORAL<br>VERANIEGO |                 | 3300                            |        |                     |         |                                                                                                |
| 3200 |                                                          |                     |                       |                 | 3200                            |        |                     |         |                                                                                                |
| 3000 |                                                          |                     |                       |                 | 3000                            |        |                     |         |                                                                                                |
| 2800 | Pastos alpinos                                           |                     |                       |                 |                                 | 2800   |                     |         |                                                                                                |
| 2600 |                                                          |                     |                       |                 |                                 | 2600   |                     |         |                                                                                                |
| 2400 |                                                          | 2400                |                       |                 |                                 |        |                     |         |                                                                                                |
| 2200 |                                                          | 2200                |                       |                 |                                 |        |                     |         |                                                                                                |
| 2000 | SUBALPINO                                                | NIVEL FORESTAL      | SILVO-PASTORAL        | CABAÑAS-MAJADAS | 2000                            |        |                     |         |                                                                                                |
| 1800 | Bosques de pino negro, matorrales y pastos "alpinizados" |                     |                       |                 | Otoño, primavera y otras épocas | BORDAS | 1800                |         |                                                                                                |
| 1600 | MONTANO                                                  |                     |                       |                 |                                 |        | AGRO-SILVO-PASTORAL | PUEBLOS | 1600                                                                                           |
| 1400 |                                                          |                     |                       |                 |                                 |        |                     |         | Bosques explotados o "vaciados" de haya, abeto, pino albar, robles y quejigos, carrascas, etc. |
| 1200 |                                                          |                     |                       |                 | 1200                            |        |                     |         |                                                                                                |
| 1000 | 1000                                                     |                     |                       |                 |                                 |        |                     |         |                                                                                                |
| 800  |                                                          |                     |                       |                 | 800                             |        |                     |         |                                                                                                |

ma del anterior encontramos el complejo silvo-pastoral (1300-2000m.), cubierto por extensas bandas forestales que alternan con prados de siega y de diente; las habitaciones humanas, cuando existen, son de ocupación temporal: bordas mitad vivienda mitad almacén de heno. En fin, el complejo pastoral, cercano a las cimas, es el dominio de inmensos pastos de diente, aprovechables sólo en verano a partir de pequeñas cabañas o majadas (véase tabla 2).

En el contexto que tratamos de la ordenación del territorio, nos conviene retener como caracteres esenciales de la montaña su fragilidad y sus limitaciones, además de su complejidad. La fragilidad se relaciona con las pérdidas constantes de agua y nutrientes hacia niveles más inferiores, más la mencionada erosión. Las limitaciones son de orden productivo, ya que las fluctuaciones climáticas disminuyen la tasa de renovación de la biomasa en nuestros ecosistemas montanos. Por todo ello, para mantener y aumentar la producción, las zonas de montaña complementan sus recursos en los piedemontes; en el modelo trashumante se buscaban fuera los pastos de invierno, vino y aceite, mientras que en la actualidad se importan piensos y abonos, prestando servicios turísticos y suministrando electricidad.

En las esferas ecológicas, los ecosistemas de montaña se contemplan dotados de muchos elementos, cuya explotación racional no debe ser uniforme, sino de intensidades variables en cada uno de sus subsistemas. Únicamente por este procedimiento se puede mantener la estabilidad de todo el conjunto.

## II. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA EXPLOTACIÓN DEL TERRITORIO MONTAÑOSO

Si bien el hombre del Paleolítico fue cazador y frugívoro, durante el Neolítico ya existen indicios de su impacto sobre la vegetación. No sólo descubrió el fuego, sino que domesticó a los herbívoros y creó una civilización pastoril que ha durado hasta nuestros días en el medio montano.

Mediante este proceso, las antiguas querencias forestales de animales salvajes se fueron transformando en calveros pastorales amplios. En el curso de las edades Media y Moderna, la organización ganadera trashumante aclaró mucho más los bosques, haciendo descender su límite altitudinal superior. De este modo, grandes superficies pastorales del Pirineo proceden de antiguas áreas forestales, por intermedio de fuego y sobrepastoreo.

También en el Neolítico, el descubrimiento de la Agricultura vino a acentuar dicha deforestación, sobre todo en puntos llanos o accesibles, cercanos a los núcleos de población y bien abrigados, en solana. Con la llegada del arado romano empezaron las roturaciones agrícolas, prolongadas hasta hoy, gracias a medios mecánicos cada día más poderosos.

A lo largo de muchos siglos, sin embargo, esa civilización superganadera trashumante mantuvo cierto equilibrio silvo-pastoral, sobre la base de escasa erosión, suave presión directa sobre el bosque (obtención de leña, madera para la construcción y utensilios), más pequeños abusos debidos a guerras o cultivos cerealistas.

La explotación forestal propiamente dicha empezó en la Edad Moderna. En ambas vertientes pirenaicas se talaron grandes fustes de abeto para mástiles de navíos, realizándose su descenso hasta los mares por vía fluvial. Las Marinas de guerra francesa y española controlaron la tala de nuestros bosques, antes de que surgieran los respectivos servicios forestales. También

las grandes obras públicas requirieron madera pirenaica. Citemos como ejemplo los canales de Tauste e Imperial de Aragón, cuya construcción se inició en el siglo XVI y acabó bien entrado el XVIII(año 1780).

Durante la revolución industrial, la minería del hierro hizo que cundieran forjas "a la catalana" por toda la cordillera fronteriza. Nuestras selvas suministraban madera para el entibado de galerías y carbón vegetal para las fraguas. Transcurriendo el siglo XIX, los documentos históricos indican la intensidad de esta explotación en puntos concretos como los valles de Aspe, Ariège o Andorra y Pallars. Tras cierto período de reposo(fines del siglo pasado y comienzos del actual), se fueron construyendo carreteras y el hacha alcanzó hasta los más recónditos rincones de la masa forestal. Cerremos este epígrafe diciendo que a partir de la primera guerra mundial se usaron cables para evacuar la madera y que en las últimas décadas la red de caminos forestales ha llegado a ser tupida e incluso excesiva.

Aparte de los exploradores, las primeras actividades turísticas se circunscribieron a la caza o al "termalismo" de balneario:Eaux-Chaudes, Panticosa, Benasque, Luchon, Boí, etc. Salvo para la gran fauna, sus instalaciones e impacto industrial fueron reducidos. Hemos de llegar a la década de los 60, cuando nuestro país se urbaniza e industrializa, para que empiecen las primeras estaciones turístico-deportivas, de gran impacto ecológico.

Por último, añadamos la gran alteración relacionada con los recientes y numerosos embalses, minería y sondeos petrolíferos, actividades militares, incendios, etc.

### III. IMPACTOS ECOLOGICOS PRODUCIDOS POR EL HOMBRE EN LAS ZONAS DE MONTAÑA

Antes aludimos a la necesidad de dosificar la intensidad de explotación en los diversos elementos de la montaña. El fundamento biológico de esa necesidad se halla en las diferentes tasas de renovación de las comunidades vegetales y en la obligatoria acomodación de los animales y el hombre a esos ritmos. En la figura 2 esquematizamos las "estrategias productivas", desde el ciclo forestal secular hasta los pastos de crecimiento más rápido(10 días).

Además, nunca debemos perder de vista el sistema topográfico concreto en que actuamos, porque condiciona los desplazamientos globales de fertilidad y la capacidad productiva de las diferentes parcelas del monte. Como podemos ver en la figura 3, existen áreas donde se "exporta" agua y nutrientes hacia otras más bajas, donde se acumulan.

Después de situar nuestro agrobiosistema en un marco espacial y temporal, la primera norma de su gestión debe ser conservar y enriquecer el sistema edáfico. Por sencillo que parezca, el sustento de cualquier recurso renovable es el suelo, al cual debemos considerar como elemento no renovable, al menos a una escala humana.

A nuestro entender, toda ordenación de las zonas de montaña se debe basar en el conocimiento de los desplazamientos horizontales y verticales de fertilidad, evitando la erosión del suelo o cualquier otra acción irreversible. Dentro de un contexto socioeconómico o agronómico, deben privar los criterios extensivos sobre los intensivos. Ante las limitaciones montañosas, parece más indicado aprovechar lo que ya tenemos(energía solar, pastos, bosques, agua y ganado de cría) que forzar la producción mediante energía importada.

Estas ideas servirán de punto de referencia a lo que expondremos a continuación.

FIGURA 2.- ESTRATEGIAS PRODUCTIVAS O RECICLA-  
DO DE FERTILIDAD (Según MONTSERRAT, 1976)

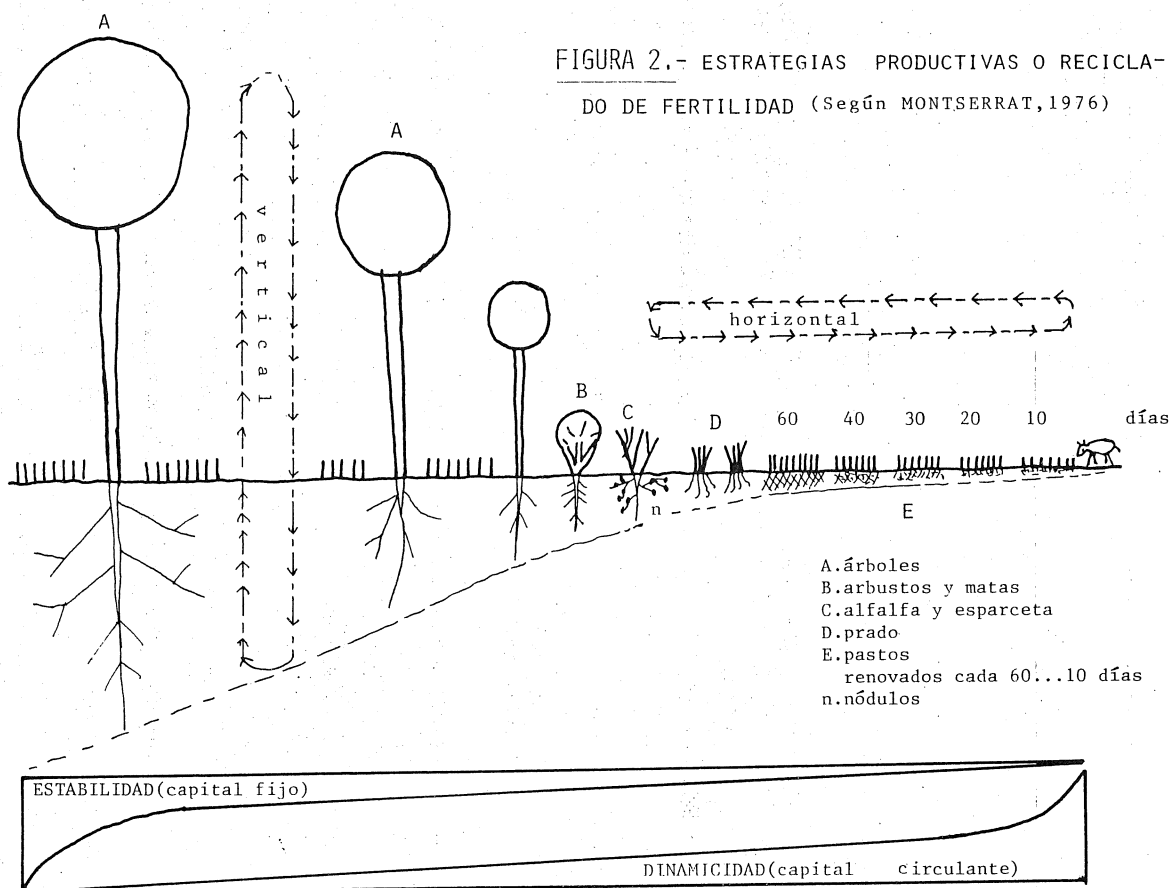
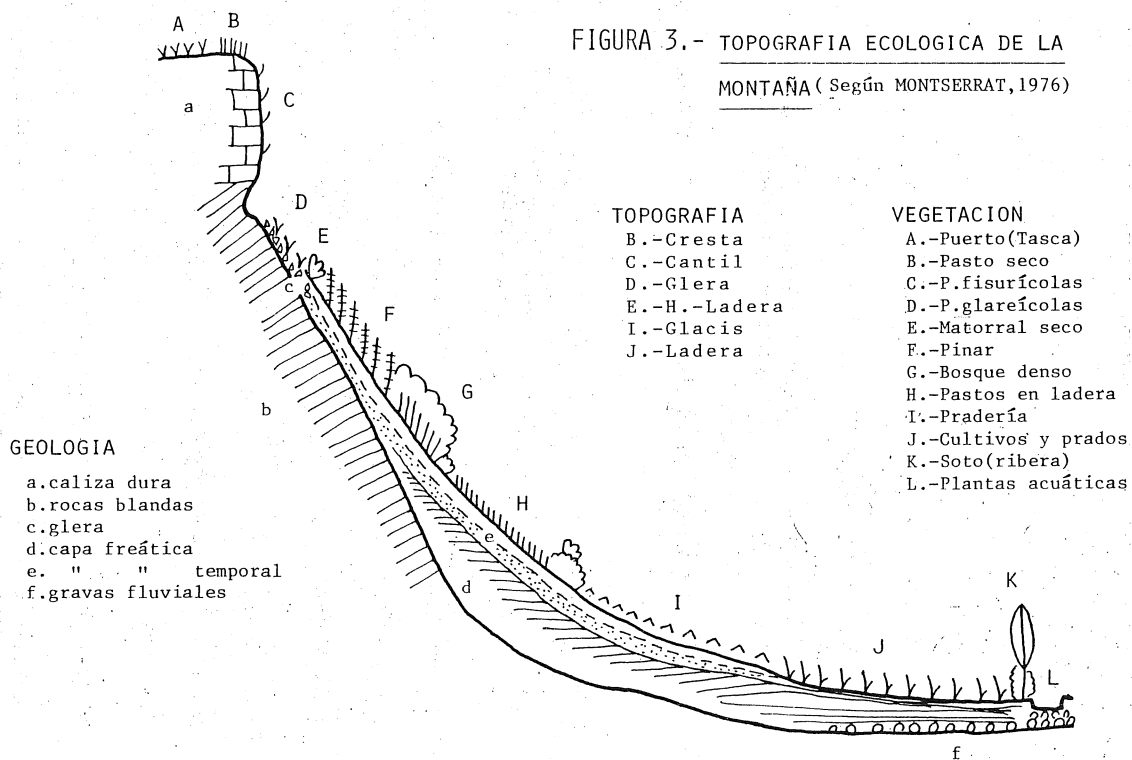


FIGURA 3.- TOPOGRAFIA ECOLOGICA DE LA  
MONTAÑA (Según MONTSERRAT, 1976)



### 3.1 Impactos del sistema ganadero

Desde un enfoque paisajístico, ya mencionamos la principal acción del pastor y sus rebaños: ir vaciando nuestros bosques hasta hacer desaparecer los árboles de extensas laderas. Este proceso lleva al establecimiento de grandes matorrales de boj sobre calizas y de escobas sobre sílice. No hay duda que su reciclado de fertilidad es más breve, pero su estabilidad es menor por dos razones: a) menor capacidad de reserva hídrica por incremento de la evaporación; b) llegada de las oscilaciones térmicas diurnas y estacionales (hielo-deshielo) al suelo.

Eliminando los arbustos por desbroce o incendio llegamos al sistema herbáceo, ciertamente más dinámico y productivo, pero cuya renovación depende estrechamente del diente de los herbívoros o la guadaña, así como del aporte de fertilidad por los rebaños (excrementos ricos en fósforo) o el hombre (estiércol y abonos).

El acúmulo de sirle en torno a cabañas o reposaderos de ganado centenarios ha producido un impacto, evaluado recientemente en forma de alto contenido en materia orgánica en aguas procedentes de montañas pastorales. Otro impacto bastante generalizado por exceso de pastoreo se observa en laderas inestables, sometidas a fenómenos periglaciares y cubiertas de pastos discontinuos, donde el repetido pisoteo del ganado acrecienta la erosión.

Opuestamente, por defecto de pastoreo subordinado al empobrecimiento de la cabaña ganadera, muchos pastizales antes productivos se "embastecen", llenándose de matas y arbustos como paso previo a la recolonización del bosque, pero más expuestos a los incendios. Similares consecuencias se obtienen sustituyendo razas de ganado rústicas por otras extrañas, seleccionadas para la cuadra, pero no para aprovechar unos pastos autóctonos, bien establecidos durante siglos o milenios.

A pesar de lo expuesto, podemos concluir que la ganadería extensiva conforma el mejor sistema para el aprovechamiento de la montaña, el que más ha persistido. Sólo cabe corregirlo por exceso o por defecto y, sobre todo, buscar los debidos apoyos para reanimar su enorme capacidad productiva, hoy abandonada.

### 3.2 Impactos de la explotación forestal

La caída de aludes, los desprendimientos rocosos, las sacudidas eléctricas y otras catástrofes naturales produjeron en los bosques primigenios parecidos efectos que el hacha o la sierra. De ahí que ya existieran mecanismos naturales para "cicatrizarse" esas heridas, siempre que la extracción de madera no suponga abarrancamiento del preciado suelo forestal. Comentemos algunos resultados de tala abusiva o arrastres de troncos poco cuidadosos.

En nuestras latitudes no son recomendables las cortas "a matarrasa" por diversas razones. Por hallarse el Pirineo en una banda de transición entre climas húmedos y secos, ese aclareo implica muchas veces una "desertización" climática. De esta manera se compromete la regeneración del bosque y no es raro que a una frondosa, como el haya o los robles, siga una resinosa como el pino, árbol de luz. Dicha sustitución empobrece la fauna y a la larga, el suelo.

Otra razón de peso es la pendiente. En efecto, a partir de un determinado desnivel, la matarrasa abre el suelo a la escorrentía producida por las aguas torrenciales, o permite que se inicie un proceso de erosión química por lavado-acidificación. Una vez más, repitamos que la entresaca es más armoniosa que esa proliferante explotación "en bandas".

En un principio, la madera se arrastraba mediante animales de tiro, cuyo impacto sobre el



suelo forestal era escaso. Este método, unido más tarde a la instalación de cables aéreos, resultaba correcto al situar los cargaderos en laderas bajas o fondos de valle. Sin embargo, en los dos últimos decenios se ha generalizado el uso de tractores-oruga y palas excavadoras, que surcan enormes rodadas y abren una red de pistas forestales primarias, secundarias, etc. Todo ello provoca expolios y erosión que conviene erradicar. Además, ya no se conciben caminos forestales estrechos, zigzagueantes y adaptados a los accidentes del terreno, sino amplias pistas para camiones de gran tonelaje, bordeadas de enormes taludes. Ninguna de estas prácticas es apropiada, ni tampoco la de concentrar el descortezado de los fustes en pocos puntos, con lo cual se favorecen las plagas.

Para el lector poco avezado, el esfuerzo realizado por la Administración en el campo de la repoblación forestal puede parecer a todas luces positivo. Sin embargo, además de constreñir la ganadería, cabe destacar algunos otros efectos negativos. Para empezar, no convienen las grandes superficies uniformes repobladas con resinosas, por cuanto son muy vulnerables a los incendios o a la procesionaria. Mucho más estable es un retículo con manchas alternativas de planifolios y aciculifolios. Paralelamente, tampoco resulta económico a largo plazo abancalar amplias laderas antes cubiertas de quejigo para plantar pinos, a no ser que se dejen bandas de bosque natural entre los bancales y se evite la erosión del suelo.

Salvo excepciones, la actuación de maquinaria pesada en la gestión forestal es funesta, y nos parece necesario un control más estrecho por parte de los servicios forestales. El argumento de que por otros procedimientos no es rentable la explotación, no justifica en absoluto el aniquilamiento de los mejores suelos, cuya fertilidad desciende por los ríos hacia el mar o hacia los pantanos.

En fin, la figura del "monte protector", contemplada en la vigente Ley de Montes, debería extenderse a muchas parcelas, donde los árboles ahora abatidos sirven de cortavientos natural, sujetan un suelo inestable, filtran avalanchas y aludes, etc.

### 3.3 Impactos de la agricultura

Mientras el sistema socioeconómico de la montaña era casi cerrado, la ganadería predominante se conjugaba con una agricultura de subsistencia. Como ya esbozamos, la combustión y roturación de áreas forestales abrigadas o bien accesibles se practicó durante centurias, alcanzando momentos álgidos en épocas de superpoblación humana de los sistemas montañosos.

La angostura de ciertos valles, unida a la necesidad de pan, impulsó a una agricultura itinerante, basada en la quema de la vegetación leñosa y el uso de sus despojos como abono; al cabo de una o varias cosechas, esas "árticas" o artigas se abandonaban para buscar otras nuevas.

El cultivo cerealista de ciclo anual dejaba el suelo al descubierto una parte del año, causando la erosión de su sistema edáfico. Hoy, tras su abandono, estas pendientes ven sus ribazos caídos y su suelo abarrancado, dando clara impresión de error ecológico-histórico.

Estas y otras circunstancias nos llevan a afirmar que la agricultura de arado no se acomodó a muchas zonas de montaña. En la actualidad, muchos habitantes de la montaña, inmersos en una economía más abierta, cambian el cereal por la pradería, quedando la labranza reducida a sembrar, levantar el prado o establecer cultivos rotativos.

Uno de los últimos impactos de la agricultura en zonas de montaña media se observa con el incendio de los rastrojos. Al depreciarse la paja, los agricultores la queman en sus propias parcelas para deshacerse de ella y acelerar su mineralización. Pero al prender fuego sin las debidas precauciones, muchas veces se propaga hasta los bosquetes circundantes, carrascales en su mayoría, destruyendo sus últimos jirones.

Como conclusión digamos que la pradería irrigada o de secano, formada por pequeñas parcelas rodeadas de árboles forrajeros o de sujeción (fresnos, avellano, chopos), es sin duda el uso agronómico más acertado para los valles pirenaicos, del que por desgracia, cada vez quedan menos ejemplos: Bisaurri-Castejón de Sos, Gistain, Urgellet, etc.

En la figura 4 se resumen los impactos ganadero, forestal y agrícola, comparando la vegetación primitiva de un valle con la derivada o "actual".

### 3.4 Impacto de las instalaciones industriales

3.4.1 Los pantanos. - Ya sabemos que la montaña actúa como condensador de agua en sus distintas formas, especie de esponja que tras empaparse va soltando poco a poco el líquido elemento. Antes de que se pierda ríos abajo, conviene retener su energía potencial el mayor tiempo posible en los niveles altos; además, los embalses amortiguan las riadas de tierra baja. Ciertamente, la mayoría de las presas se han planteado bajo el ángulo hidroeléctrico, quedando en segundo plano los fines de regadío ganadero.

Sin embargo, el número de cubetas capaces de embalsar un volumen apreciable, con estrechamiento cercano para emplazar la presa, resulta reducido para cada valle o cuenca hidrográfica. Llega el momento en que ya no caben más pantanos.

Pero quizá el impacto más desorganizador de estos reservorios consista en sumergir las superficies muy fértiles, cuya producción de henos y forrajes podría complementar la de pastos extensivos de altura. De este modo, comarcas tan estabilizadas como el Valle de Tena (Huesca) vieron desmoronarse en una década su complejo y antiguo sistema ganadero. Parece evidente que la expropiación y pago de las tierras anegadas no compensa la simplificación de todo el conjunto.

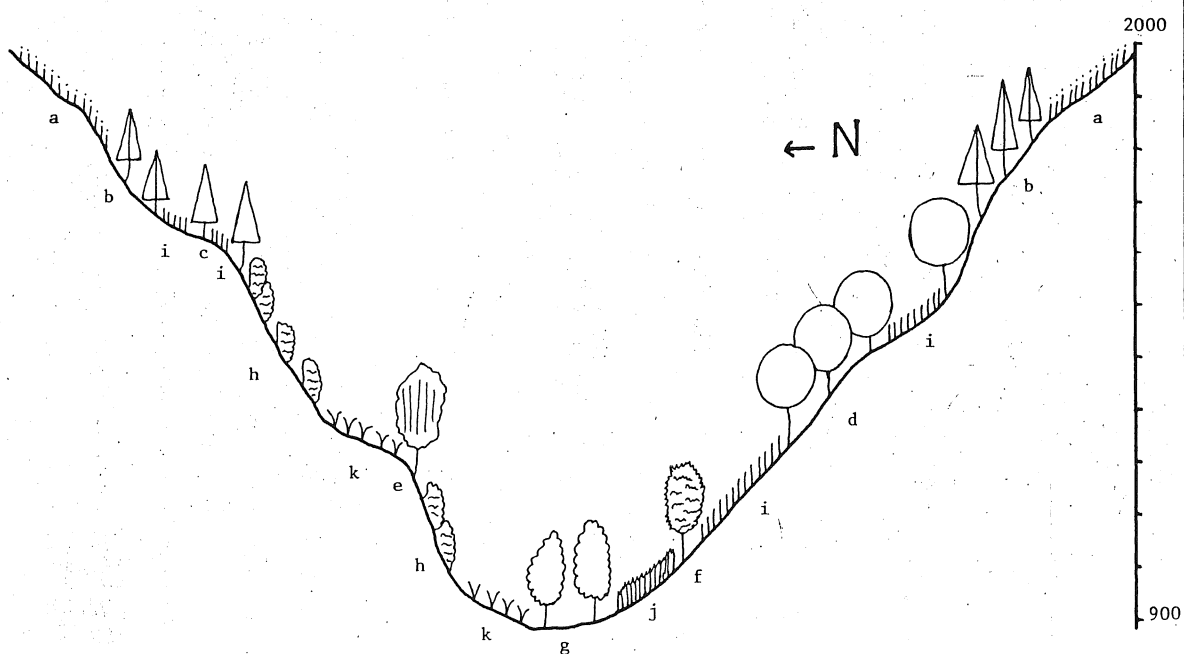
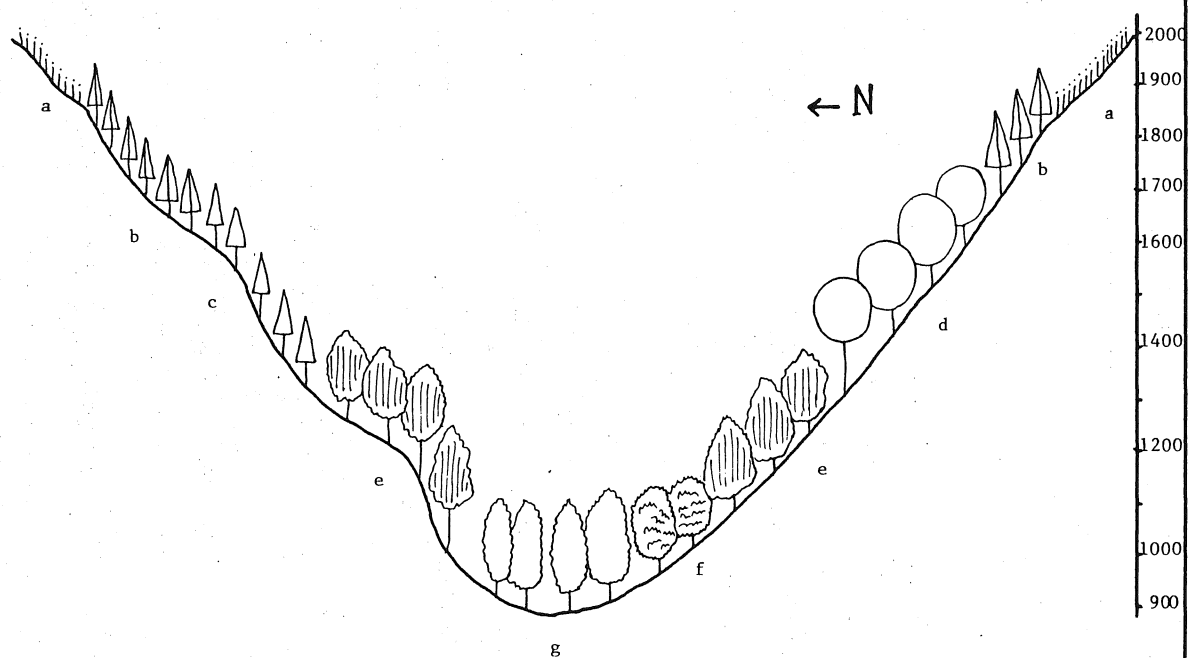
La alternativa ecológica, si a estas alturas podemos hablar de ella, sería construir pequeñas presas aguas arriba de esas ricas cubetas del curso medio de los ríos. Aunque la producción de energía eléctrica sería más modesta, se podrían establecer praderías periféricas por irrigación, con lo que se revitalizaría la ganadería y no se despoblarían los valles.

La tan llevada y traída regulación de los ríos altera el sistema fluvial, cuya fauna acuática ya conocía avenidas y estiajes, pero en determinadas épocas y no en otras. Cada vez hay menos pesca en los ríos y todo su sistema ecológico se simplifica o artificializa mediante repoblación de alevines, no pocas veces con especies exóticas.

Las foces, desfiladeros o congostos pirenaicos, donde se han ubicado ya o se planea construir presas, son muchas veces refugio de animales o plantas singulares, cuya existencia se pone en peligro durante la ejecución de esas grandes "obras públicas". Así, en el río Noguera Ribagorçana, la construcción de la presa de Escales y carreteras subordinadas amenaza con destruir la única población conocida en el mundo de Borderea chouardii, hierba de la familia de las Dioscoriaceas, verdadero "fósil viviente", reliquia de cuando en tiempos terciarios, el Pirineo gozaba de un clima subtropical.

FIGURA 4.- VEGETACION POTENCIAL Y ACTUAL DE UN VALLE  
PIRENAICO (según VIGO, 1976)

- |                                                                                   |                       |                                                                                   |                           |                                                                                   |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  | a Prado alpino        |  | e Robledal de roble albar |  | h Matorrales      |
|  | b Pinar de pino negro |  | f Fresneda o fraginal     |  | i Pastos          |
|  | c Pinar de pino albar |  | g Aliseda                 |  | j Prados de siega |
|  | d Hayedo              |                                                                                   |                           |  | k Cultivos        |



3.4.2 Instalaciones turístico-deportivas y residenciales.- En el Pirineo, como en los Alpes, las instalaciones deportivas de invierno-verano no son rentables por sí solas. Generalmente, estos montajes se han basado en la "cesión" de superficies comunales a las empresas promotoras, quienes además de tender telesillas y otros arrastres mecánicos, llevan a cabo urbanizaciones especulativas adyacentes. En lugar de unidades pequeñas o medianas, dispersas por toda la cordillera, se han desarrollado grandes estaciones cuyo impacto es cada día mayor.

Se favorece la tala desconsiderada de árboles para abrir pistas de esquí, se ocupan áreas de pasto, se atrae un turismo masivo poco respetuoso y los desagües de esas aglomeraciones contaminan las corrientes de montaña.

Si bien llegan ingresos en el "sector servicios", no siempre son beneficiarios los lugareños. Resulta sintomático que un pueblo de montaña, Isaba(Alto Roncal, Navarra), haya rechazado mayoritariamente la instalación de una estación de esquí-urbanización en el valle de Belagua, argumentando que con ello perdía sus mejores prados de siega. Es un rayo de esperanza...

3.4.3 Urbanizaciones y vías de comunicación.- En vez de acomodarse a los núcleos de población antiguos, revitalizándolos, el crecimiento urbano se ha dirigido hacia la ocupación de áreas nuevas, abrigadas o bien comunicadas. Pero también estas superficies son limitadas. Es lamentable que tanto los pastos apropiados para épocas intermedias como buenos prados de guadaña se vean "sepultados" por urbanizaciones de nueva planta. Defender esos suelos fértiles de pantanos o edificios debería ser objetivo prioritario de la gestión de nuestra montaña.

Todo el mundo aprecia los recientes progresos en la apertura de túneles o carreteras transpirenaicas. Ciertamente, esforzarse por aliviar el aislamiento padecido por los valles pirenaicos constituye una noble labor. Sin embargo, la ejecución poco cuidadosa de estas obras conduce a notables abusos ecológicos.

Por una parte, se planean vías con la misma amplitud y suave pendiente que en el llano, concepción a todas luces inapropiada. Ya no es raro que laderas enteras se vean dinamitadas, afectando el paisaje, abatiendo árboles y contaminando los ríos con los productos de la explosión. También los dinamiteros llegan a los caminos forestales, habilitándolos, como ya va dicho, para camiones pesados.

Al diseñar caminos en áreas supraforestales, el mayor error consiste en ignorar la dinámica de las vertientes inestables. Gran parte de los ingenieros no valora los fenómenos periglaciares, con lo que muchos pastos con todo su suelo se vienen abajo de un año para otro, iniciándose procesos de erosión en gran escala. Otro tanto puede decirse de los depósitos morrénicos.

Por los montes de Biescas(Huesca) u Ordino(Andorra), se abren caminos forestales de nuevo trazado donde ya existían otros bien diseñados y con taludes bien afirmados. Es necesaria una clasificación de los caminos de montaña olvidándose de los esquemas urbanos, a pesar de que los centros de decisión estén en las ciudades. Los neozelandeses, con un marco tan montañoso como el nuestro, ya lo comprendieron así hace tiempo, dictando un "decálogo" para la concepción y realización de las vías de montaña.

3.4.4 El turismo masivo.- Empezó a verse con la generalización del automóvil y las visitas cada vez más numerosas a los Parques Nacionales de Ordesa, Aigües Tortes, etc. Más recientemente cunden los campamentos escolares veraniegos y llegan los fines de semana autobuses o trenes cargados de "montañeros". Los campistas incontrolados manifiestan ignorancia completa de

las actividades agropecuarias: instalan sus tiendas en cualquier lugar y abandonan sus residuos anárquicamente. En Andorra es tal la afluencia de turistas de acampada en agosto, que no pocos propietarios "convierten" sus mejores prados de siega en improvisados "campings".

Nuestros más bellos paisajes y cimas más señeras perdieron su tranquilidad. Espantados por el bullicio, los animales se retraen hacia otras áreas. Muchas cumbres se ven pisoteadas, sus más bonitas flores cortadas o arrancadas sin consideración y los senderos salpicados de bolsas de plástico o latas vacías vulnerantes; por descuido se originan incendios...

Ni los parques, ni los montes en general son grandes "zoos" que puedan admitir millares de personas diariamente. En un futuro se deberá controlar el número total de visitantes, pero sobre todo se tendrá que hacer gran esfuerzo educativo, tendente a aumentar el nivel de respeto hacia nuestro entorno.

3.4.5 Otros impactos.- La ganadería de leche ha fraguado en algunos puntos del Pirineo español como Benasque, Seo de Urgel, etc. Y como por otra parte, la preparación artesanal de queso prácticamente ha desaparecido, sería fácil pensar que la instalación de una fábrica de queso podría revitalizar la producción de leche. En la década de los 70 esta industria se instaló en el Valle de Roncal, pero a pesar de su éxito comercial no reanimó una cabaña de lanar ya muy menguada, ni un bovino muy especializado en ganado de cría. Antes bien, algún pequeño propietario vendió sus vacas para obtener un puesto fijo en la fábrica, cuya fuente de suministro de leche es ajena al valle e incluso extrapirenaica.

En los últimos diez años se intensificó la búsqueda de combustibles fósiles. Y una vez más, las compañías de sondeos llevan a cabo la construcción de pistas con pendientes demenciales, favorecen la erosión en cresteríos de suelo inestable, batidos por el viento y, para comprobar la sismicidad del terreno, realizan voladuras incontroladas.

También cabe mencionar la minería como productora de impactos, aunque muy reducidos en el espacio: minas de mármol, fluorita, lignitos y otros carbones salpican el Pirineo. En este caso, como en el de la industria química, los cultivos circundantes pueden resultar contaminados y las escombreras no son fáciles de colonizar por la vegetación.

Al menos en Jacetania, se aprecia en los últimos lustros cierta actuación debida a maniobras y marchas militares, cuyos impactos no siempre respetan el carácter frágil del monte.

Sin pretender agotar el tema, mencionemos para acabar otras alteraciones provocadas por la actuación humana, como la caza y pesca furtivas o abusivas, la instalación de líneas eléctricas de alta tensión o postes de telecomunicación. Estas últimas, "obligan" a emplear los tractores-oruga y la dinamita hasta las cimas de las montañas.

Comentario final a los impactos.- De entre las actividades tradicionales del hombre en las zonas de montaña, la ganadería extensiva representa el modo de vida más integrado, el que más ha persistido a lo largo de los siglos. Frente a otros métodos de explotación forestal, la entresaca se ofrece como el más apropiado al relieve pirenaico y a su clima. Pero además de ser ganadera y forestal, nuestra montaña es hoy en día muy turística e industrial. La demanda de las grandes ciudades, que ya había empobrecido demográficamente los sistemas montañosos, provoca ahora una simplificación general, por medio de acciones desorganizadoras y métodos de explotación inadecuados. Hay que educar al ciudadano para actuar e ir por la montaña.

#### IV. LOS PARQUES NATURALES Y LA CONSERVACION DE LAS ZONAS DE MONTAÑA

4.1 Origen de las ideas conservacionistas y fundación de los Parques Nacionales.-Como ya comentamos, hasta el inicio del período Neolítico, la influencia de las comunidades humanas sobre su entorno fue comparable a la de otros fenómenos naturales como incendios producidos por el rayo, erupciones volcánicas, aludes, etc. Pero el fuego, los herbívoros domésticos y la agricultura fueron configurando al hombre como animal dominante, transformador de la naturaleza extensa e intensamente. La revolución industrial y el desarrollo del ferrocarril acrecentó dicha alteración, por lo que ya en el siglo XIX, tras la devastación de muchos bosques, se enrarece la caza o se extingue alguna especie.

Los primeros conservacionistas enfrentaron al hombre con el resto de la naturaleza, olvidando que se halla integrado en ella y se rige por las mismas leyes ecológicas. Con esa idea poética de conservar parajes bellísimos, sin tocar, para solaz de los visitantes, surgieron los parques nacionales. El primero de ellos se fundó en 1872: Yellowstone, Wyoming, U.S.A. La vieja Europa, donde el territorio no había sido tan drásticamente modificado como América, sintió más tarde la necesidad de conservación. Así, en nuestro país, los dos primeros parques se declararon en julio y agosto de 1918: Parque Nacional de la Montaña de Covadonga y Parque Nacional del Valle de Ordesa, respectivamente. Otro parque nacional pirenaico, el de Aigües Tortes y Lago de San Mauricio, se añadiría a los anteriores en octubre de 1955. Si el primero se fundó con ciertas connotaciones históricas o religiosas unidas a sus bellos paisajes, el segundo consagró los especiales ambientes de los "cañones" del Pirineo central y el último incluía en su relieve granítico, un sinnúmero de lagos de alta montaña.

Además de la imprescindible "naturaleza salvaje", sus leyes fundacionales los presentan como *"modelo de respeto a los árboles y a los animales, quedando entregados a la cultura del pueblo español, primer interesado en que perdure su belleza"*.

4.2 Dificultades de los Parques y evolución de su concepto.- En el curso de nuestro siglo pocos parques han podido mantener aquel espíritu fundacional decimonónico. Unos han tenido dificultades económicas, otros de vigilancia y gestión. Máxime, cuando el número de visitantes se hizo masivo y ya no fue posible mantener inalterados sus ecosistemas. Estas circunstancias, unidas a la conclusión del Programa Biológico Internacional, que reconoció al hombre inmerso en la Biosfera como un animal más, cambiaron el enfoque de los conservacionistas, en el sentido de reforzar los aspectos educativos y científicos de los Parques o matizar distintos grados de conservación según los medios disponibles.

Las Naciones Unidas requieren el cumplimiento de tres condiciones mínimas para cualquier Parque Nacional:

- (1) Oponerse a la explotación humana, con objeto de conservar especies, ecosistemas, etc.
- (2) Como consecuencia de dicha conservación, ofrecer al visitante distintos beneficios: recreativo, educativo y cultural.
- (3) Aprovechar esa conservación para efectuar estudios científicos que no puedan realizarse en otro lugar.

Cumplir estos propósitos viene resultando algo utópico, si pensamos que en nuestros países industrializados, los aprovechamientos periféricos o las acciones incluso lejanas pueden al-

terar algún elemento del parque en cuestión. Más que una conservación a ultranza, nuestro criterio ecológico debe tender hacia una explotación racional de los territorios de montaña. Así, algunos parques franceses, como el de los Pirineos occidentales, admiten los usos pecuarios tradicionales o han promovido la reintroducción de especies previamente extinguidas en su demarcación, como es el caso de la marmota. Este parque, junto con el de Ordesa y sus adyacentes reservas nacionales de caza, forman una reserva apreciable, sin duda la mayor del Pirineo, cubriendo más de cien kilómetros a ambos lados de la frontera.

Otra tendencia actual es la de zonificar las distintas parcelas de cada parque, de manera que exista un núcleo central o reserva integral, accesible únicamente a los estudiosos, como punto de referencia de los equilibrios naturales; hacia el exterior hallaríamos una segunda zona visible, pero con cierta prudencia y finalmente, otra zona periférica o preparque soportaría una explotación ganadera y forestal conservadoras junto a caza y pesca controladas.

En el campo legislativo, el Instituto para la Conservación de la Naturaleza promovió la Ley de Espacios Naturales Protegidos, publicada en el B.O.E del 5 de Mayo de 1975. Con criterio mixto, reconoce dicho estatuto bajo "*finalidades educativas, científicas, culturales, recreativas, turísticas o socioeconómicas*". Distingue cuatro categorías de esos espacios: Reservas integrales de interés científico, Parques Nacionales, Parajes Naturales de Interés Nacional y Parques Naturales. También introduce otra novedad al establecer que no sólo puede ser el Estado quien los proponga, sino que pueden ser promovidos por otras entidades o instituciones.

Finalmente, dentro del programa internacional Hombre y Biosfera, se está configurando otra nueva unidad conservativa, las Reservas de Biosfera, en las que de entrada se plantean proyectos de investigación científica multidisciplinaria. Se trata de llevar a cabo estudios pensando que para conservar los ecosistemas debemos conocerlos mejor. Una de las reservas españolas de Biosfera, ya aceptadas, es la de Ordesa-Viñamala en el Pirineo aragonés, donde se une el parque de Ordesa con la Reserva Nacional de Caza de Viñamala.

Ante el turismo masivo, no perdamos de vista que el simple hecho de declarar una zona como reserva biológica o parque natural, provocará sobre ella una mayor presión humana junto a inesperadas alteraciones.

## V. CONCLUSIONES GENERALES

- (1) En ecología terrestre, la flora y la fauna son recursos naturales renovables en mayor o menor grado. Sin embargo, el suelo que los sustenta no es renovable a escala humana.
- (2) Por causa del relieve, las fuerzas erosivas y el descenso gravitacional del agua, las zonas de montaña "exportan" fertilidad hacia niveles de menor altitud.
- (3) Para evitar esta pérdida de fertilidad, cualquier actividad agronómica, turística, industrial o urbana debe conservar el subsistema edáfico.
- (4) La montaña pirenaica tiene un carácter más limitado y frágil que las llanuras que la rodean. Por ello precisa sistemas de explotación más respetuosos.
- (5) En vez de planeamientos sectoriales, la montaña requiere una visión global.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- ANGLADA, S. y otros(1980).-La vida rural en la montaña española.Orientaciones para su promoción. Monografías del Instituto de Estudios Pirenaicos, núm.107. 112p. Jaca.
- ANONIMO(1974).-Segunda conferencia mundial sobre Parques Nacionales. Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. Morges(Suiza).
- ARITIO, L.B.(1975).-Los Parques Nacionales españoles. 256 pág. Ed. Incafo. Madrid.
- BALCELLS, E.(1978).-La montaña como reserva. Estudios geográficos,153:443-472. Madrid.
- BOLOS, O.de(1973).-La conservación de la Naturaleza y sus fundamentos. C.S.I.C. Barcelona.
- DUFFEY, E.(1971).-Conservación de la Naturaleza.Ed.Noguer. Barcelona.
- FOLCH, R.(ed.)(1976).-Natura, ús o abús?. Edit. Barcino. Barcelona
- FOLCH, R.(ed.)(1979).-El patrimoni natural d'Andorra. Ed. Ketres. Barcelona.
- GOMEZ, J.M., LUIS, E. y PUERTO, A.(1978).-El sistema vaguada como unidad de estudio en pastizales. Pastos, 8(2):219-236. Madrid.
- MARGALEF, R.(1970).-Explotación y gestión en ecología. Pirineos, 96:103-121. Jaca.
- MARTI-BONO, C.E.(1978).-Aspectos de la problemática geomorfológica del Alto Aragón occidental. Estudios geográficos, 153:473-494.Madrid.
- MONTSERRAT, P.(1974).-La utilización de los recursos en relación con la estructura y estabilidad del ecosistema.21pp. fotocopias. Sevilla.
- , -- (1976).-Clima y paisaje. P.Cent.pir.Biol.exp.,7(1):149-171. Jaca.
- , -- (1976).-Praderas de secano y mejora de pastos.In "Segundas Jornadas sobre Ganado lanar:59-81. Huesca, organizadas por Lanar Osca.
- , -- (1978).-La ganadería pirenaica. Munibe, Año 30, fascículo 4:215-238.San Sebastián. Pastos, 6(2):247-270. Madrid.
- , -- (1981).-Continentalidades climáticas pirenaicas.P.Cent.pir.Biol.exp.,12. Jaca
- MONTSERRAT, P. y FILLAT, F.(1977-78).-La ganadería extensiva y las culturas rurales montañosas. Anal.Inst.Est.Agropecuarios,3:83-120. Santander.
- PUIGDEFABREGAS, J.(1980).-Intervención externa en la gestión de la montaña.In"La vida rural en la montaña española".Monografías del Instituto de Est.Pirenaicos,107. Jaca
- , -- (1980).-Perspectivas para una integración de la montaña en la economía moderna. In "La vida rural en la montaña española".Monografías I.E.P.,núm.107. Jaca
- VIGO, J.(1976).-L'alta muntanya catalana. Flora i vegetació.Ed.Montblanc-Martin. Barcelona.
- VILLAR, L.(1973).-Explotación y conservación de la Naturaleza en el Alto Roncal.P.Inst.Biol. Apl.,54:129-148. Barcelona.
- , --(1976a).-El clima como agente de explotación natural de las comunidades vegetales.P.Cent. pir.Biol.exp.,7(1):129-235. Jaca.
- , --(1976b).-Las estructuras del paisaje vegetal del Pirineo occidental y su estabilidad. Acta Bot.Malac.,1:57-67. Málaga.
- , --(1977).-Algunos aspectos sobre soliflucción, crioturbación, flora y vegetación.Actas Grupo Tr.Cuaternario(Trabajos sobre Neogeno-Cuaternario,6:299-308).Madrid.
- , --(1979).-El paisatge vegetal de les terres lleidatanes i la seva ecologia. In "Cicle audiovisual sobre Botànica de les terres de Lleida" Gabinet de Ciències Naturals.Institut d'Estudis Ilerdencs. Lleida.
- , --(1981).-Un bosque virgen del Pirineo occidental español.Acta Ecologica Salm.,1.Salamanca.
- VILLAR, L. y GARCIA-RUIZ, J.M.(1978).-Explotación del territorio y evolución de pastos en dos valles del Pirineo occidental.P.Cent.pir.Biol.exp.,8:143-163. Jaca.