

INTRODUCCIÓN. LA MONTAÑA ATLÁNTICA

1. LA MONTAÑA CANTÁBRICA EN SU CONTEXTO GEOGRÁFICO

En el norte hay sectores especialmente elevados respecto al resto de la Península Ibérica. Es un territorio que abarca parte de dos grandes morfoestructuras: el Macizo Hésperico y las Montañas Alpinas.

Desde el punto vista climático, es un espacio de transición entre el mundo Atlántico y el Mediterráneo, aunque en general, entra en el ámbito oceánico, que sólo va modificándose hacia el sur, donde los inviernos son más fríos.

Desde el punto vista de la vegetación, encontramos un territorio en el marco de la Región Eurosiberiana, más concretamente, en la provincia orocantábrica. Sólo al sur y en lugares abrigados encontramos condiciones mediterráneas.

Desde el punto vista hidrológico la montaña cantábrica es un espacio de confluencia de tres mares, con una clara diferencia entre la vertiente norte y sur.

2. LA MONTAÑA, ASPECTOS DE DEFINICIÓN

La montaña, ¿un espacio específico?

Culturalmente, todas las sociedades consideran a la montaña como un espacio diferenciado. Un territorio que ofrece recursos y un espacio donde se vive, aunque también es un medio de aventuras, literario, turísticos, etc. Pese a todo ello en la montaña sólo reside el 10% de la población.

Desde el punto vista natural, se identifica a la montaña como un espacio de fuerte energía de relieve. Una montaña es más montaña a medida que tiene mayor volumen. En cualquier caso, cada día sé está más de acuerdo en que hay que definirla tanto desde la perspectiva natural como humana. De hecho, en el paisaje participa activamente el hombre de manera que la montaña debe definirse por factores ambientales y antrópicos.

Es un espacio diferenciado, pero ¿qué le hace específico?. Tal vez, la diversidad interna, cada montaña es diferente y se caracteriza por unos rasgos.

La administración reconoce la existencia de la montaña y se ve como un ámbito problemático en proceso de despoblación demográfica y económica, en definitiva, es un espacio que se esta desarticulando, que sólo presenta algunas excepciones gracias al turismo o cuestiones concretas.

Factores físicos y caracteres diferenciadores de la Montaña

Normalmente, la definición de la montaña se centra en el relieve, la altitud y la pendiente. Pero muchos autores no se olvidan de que una montaña es un volumen rocoso sujeto a procesos de modelado. La montaña es también compleja en cuanto a la tectónica, la diversidad litológica, su historia geológica, su topografía etc. El modelado de la montaña siempre esta condicionado por el clima y sus variaciones.

Por otra parte, la montaña se caracteriza por una cubierta vegetal cada vez más alterada e, incluso, a veces sustituida por otros usos. El monte es un componente de la montaña que pertenece al espacio agrario, es así un ejemplo de aprovechamiento. Tal vez, lo más importante de la montaña es su diversidad, es decir, el **MOSAICO que forman vegetación y usos del suelo.**

Las condiciones orográficas, sobre todo, **altitud y pendiente** son los factores más importantes desde el punto de vista físico. Estos identifican y caracterizan a la montaña atlántica y, en última instancia explican otros rasgos como el clima, la vegetación, los usos, etc.

A partir de lo anterior puede plantearse la característica definitoria de la montaña; **heterogeneidad del territorio y variabilidad de los factores**. Ello se manifiesta en un escalonamiento altitudinal, pero también existe diversidad en el plano horizontal (mosaico). Marco en el que se engloban aspectos naturales y humanos. Los flujos se producen tanto en la vertical como en la horizontal. El hombre se aprovecha y se adapta, simultáneamente, de este escalonamiento o mosaico.

Otra gran característica de la montaña es la **inestabilidad**, es decir, es un lugar de extremos (riesgos, clima,...).

Desde el punto de vista biológico la montaña se define también por las **limitaciones** que impone a los usos y por la **fragilidad** a la degradación (pese a estar menos antropizado que el valle).

Por último, cuando el hombre está presente aparece también una organización del espacio original. En este sentido, influyen elementos como los sistemas de explotación, actividades, cultura,... , es una situación de interacción.

En conclusión, aunque pueden ser los rasgos principales los que dan especificidad a la montaña pueden, valorarse muchos otros factores e indicadores, por ejemplo: la diversidad florística – faunística, la dinámica geomorfológica, la diversidad de paisajes,... En relación con ello, nace el concepto de **ECOLOGÍA DEL PAISAJE** que pretende integrar todos los factores, sin importar su origen o enfoque, en busca de la dinámica, organización y relaciones del paisaje para aplicarlo a lugares concretos como, por ejemplo, la montaña.

Límites altitudinales y diferenciación interna del espacio de montaña.

En la montaña pueden distinguirse distintas divisiones (bioclimáticos, vegetales, geomorfológicos,...), todas ellas la clasifican en pisos, cada uno de los cuales con unos rasgos específicos. En este sentido, es especialmente interesante la Alta Montaña, porque ofrece un paisaje radicalmente distinto. Por debajo de ella ya se encuentran los escalones forestales (o montaña media) que llegan hasta el fondo de valle. Pero la latitud (vinculada al clima también) modifica los criterios o umbrales altitudinales para cada uno de los pisos, así, el límite superior del bosque se ha considerado como el umbral de la montaña media-baja.

En el piso supraforestal la acción del hombre está muy limitada y los procesos geomorfológicos se acentúan. Dentro de estos destaca el glaciario como protagonista del modelado, aunque en las latitudes medias éste es heredado.

Por otro lado, existen también los llamados glaciares rocosos de Alta Montaña y las nieves perpetuas. En definitiva, es posible considerar la clasificación morfoclimática en pisos capaces de sintetizar muchos aspectos. Así, por ejemplo, la montaña se dividiría en: glaciario, periglaciario y forestal. La existencia y límites de estos pisos dependen nuevamente del clima, la latitud y la propia altitud. TROLL afirma que al hablar de escalonamiento hay que considerar la línea de nieve en el pleistoceno, punto inferior del modelado periglaciario, y el **timberland** (límite superior del bosque climático). Este último, suele ser modificado por el ser humano por lo que, en teoría, cambia el escalonamiento (lo que se soluciona combinando tres criterios). Sin embargo, GARCÍA RUIZ plantea que pese a la validez de estos criterios no hay que olvidar la influencia de los usos, según lo cual, *pe: La montaña es un espacio ganadero que aprovecha los pastos de altura de forma estacional, estos definirían un escalón.*

*Con todo ello se habla también de **PISOS BIOCLIMÁTICOS**: alpino, subalpino, montano y colino. Habitualmente, se le da un carácter descriptivo a la clasificación, pero si se aplica estudiando diversos*

indicadores (temperaturas, termicidad, precipitaciones, etc.) se consiguen unos criterios bioclimáticos aptos para delimitar pisos.

A partir de esto algunos autores inventaron los **PISOS GEOECOLÓGICOS**. Un concepto integrador de factores, pero poco cuantitativo y casi específico para cada montaña. KOTARBA habla de cinturones (ejemplo de multicriterio):

- **Nival** (alpino superior) caracterizado por una innivación prolongada, pendientes acentuadas, exportador de sedimentos, vegetación dispersa,...
- **Subnival** (alpino inferior) que puede subdividirse en:
 - ♦ Superior: área exportadora, pero que acumula derrubios, de vegetación dispersa pero pionera en la formación de suelo (aunque sea estructural),... Termina el subpiso cuando aparece el suelo
 - ♦ Inferior: pastos con un aprovechamiento temporal, pendientes algo más suaves, procesos periglaciares, Termina cuando aparece el piso forestal.
- **Nival Inferior** (subalpino) cuyo límite superior es el Tree Line y el inferior el bosque o Timberland.
- **Forestal** (subalpino, aunque sobre todo, montano)

GARCÍA RUIZ da una especial importancia al bosque, por ello su clasificación distingue dos grandes bloques: supraforestal y forestal.

- **Supraforestal (Alta Montaña)**
 - ♦ Superior: hielo, roquedo, escarpes... máximo al límite estructural del suelo
 - ♦ Inferior: pasto, periglaciarismo,... del límite estructural del suelo al Timberland
- **Forestal (Montaña Media):** este sería el dominio de las formaciones forestales. Intervención humana estacional o permanente.

Montaña como espacio paisajístico

La montaña es un paisaje caracterizado por la diversidad, aunque el relieve es fundamental; en la actualidad, los usos del suelo son los protagonistas. El hombre aprovecha y se adapta al máximo en cada tesela del mosaico. Así, a mayor aprovechamiento más rico y diverso será el paisaje.

Para definir la montaña habría que fijarse en el relieve, el clima, los procesos geomorfológicos, el escalonamiento, el tipo e intensidad de la intervención, etc. El medio ambiente del entorno (medio zonal) afecta a la montaña (paisaje concreto), pero también lo hace el ser humano. De modo que puede considerarse que cada montaña es distinta, por ello son múltiples las divisiones altitudinales; Las más adecuadas suelen ser las que combinan criterios (generando además distintos modelos, alpino, pirenaico,...) y las bioclimáticas (intertropical, monzónica, árida,...).

TEMA II

CARACTERIZACIÓN DE LA MONTAÑA CANTÁBRICA

Diversidad, heterogeneidad y fragilidad son los rasgos diferenciadores de las áreas de montaña, todo ello derivado en gran parte del propio relieve y el clima. ¿Cumple la región cantábrica los criterios de montaña?. Pues sí, al menos, los fundamentales. Es diversa por ser montaña y por ser una franja de transición. Desde el punto de vista de la altitud, es una cordillera de fuertes pendientes y desniveles, es decir, con una gran energía del relieve. Esto lleva implícito una gran compartimentación del territorio (sierras y valles en varias direcciones, red hidrológica compleja, macizos,...). En definitiva, la montaña cantábrica es un espacio muy diverso.

1. CUBIERTA VEGETAL Y USOS DEL SUELO

La distribución de la cubierta vegetal por especies va a ser representativa de la variabilidad. La orografía, el clima y los ámbitos ofrecen **paisajes contrastados** y diversos (teselas del mosaico).

Por otro lado, el espacio cantábrico está, relativamente, **bien conservado**, es decir, la diversidad natural se conserva gracias, en parte, al aislamiento tradicional pero también a ser un espacio fronterizo. Por encima de los 1800 m pueden incluso pervivir especies relictas o refugiadas.

Una tercera idea es el **efecto barrera** de la montaña cantábrica. Existe una clara diferencia entre las vertientes norte y sur, lo cual se refleja en la vegetación. Además, unas veces la existencia de espacios vigorosos, desde el punto de vista del relieve, permite la aparición de provincias de altas cumbres, mientras en otras ocasiones surgen áreas abrigadas que permiten la presencia de especies mediterráneas.

La combinación de todo ello hace de la Montaña Atlántica uno de los medios más diversos.

Respecto a las franjas altitudinales es también un espacio variado, incluso, podemos encontrar pisos mediterráneos, aunque los más representados son los pisos biogeográficos atlánticos (especialmente el colino y montano).

Si se busca el punto de inflexión de la vegetación el colino y el montano se caracterizan por superficies forestales, mientras a partir del subalpino la existencia de bosques es más restringida y es el dominio de pastizales y matorrales. Pero a mayor altura es el roquedo el que va cobrando protagonismo, en gran medida, a causa de las condiciones climáticas. Esto marca el límite del bosque, a unos 1800 m, aunque es una teoría no del todo válida debido a la gran influencia que ejerce el hombre sobre la extensión y altitud del bosque. Incluso en el piso montano los usos y prados han relegado a las especies forestales a un segundo plano. Algo aún más intenso en el piso colino.

En definitiva, se establece un mosaico natural definido por el clima, la topografía y la vegetación, pero en última instancia todo está controlado por el hombre. En la clasificación en pisos si valoramos la presencia humana encontramos:

- **Alta Montaña** (alpino): picos y cumbres de difícil colonización.
- **Supraforestal** (subalpino): piso de pastos subalpinos, límite superior del bosque, con un uso estacional.
- **Forestal** (montano): concentra la mayor superficie de bosque, pero aún así es una franja muy explotada, por ejemplo, por la ganadería.
- **Inferior** (colino): está casi totalmente modificado, excepto por algún relicto climático. Es una zona de intenso aprovechamiento, sobre todo, ganadero. Además, enlaza directamente con los fondos de valle, es decir, con los espacios de cultivo y poblamiento.

Todos estos pisos son un reflejo de la adaptación y aprovechamiento, por parte del hombre, del espacio montañoso. Su evolución depende del cambio en las necesidades y de la introducción de nuevas técnicas y usos.

En relación con ello GARCÍA FERNÁNDEZ habla de una montaña cantábrica caracterizada no por sus rasgos físicos sino por su original organización del espacio. Un paisaje en el que destacan dos elementos: terrazgo y monte.

Por otro lado, la montaña cantábrica sufre desde hace unas décadas un intenso proceso de abandono, aunque paradójicamente es cada vez más accesible. Muchos de los cambios y fenómenos actuales se ligan al mercado, demanda urbana y de recursos, etc. Pero por otra parte, también se esta protección se dirige hacia

la protección de espacios naturales / rurales.

La montaña cantábrica caracterizada por su fragilidad presenta actualmente un proceso de transformación de sus paisajes heredados (tanto el medio como la sociedad). Aparece con una **dudosa sostenibilidad**, sobre todo, en lo referente a espacios forestales. Por esto y otros motivos, la montaña cantábrica se define más por sus problemas (productivos, demográficos, culturales y ecológicos) que por su medio físico.

2. MONTAÑA O MONTAÑAS

Existe dentro de la montaña cantábrica una gran diversidad, lo cual podría llegar a plantearse la existencia de áreas singulares en el ámbito general de la montaña cantábrica:

Horizontal_____ Se observan cambios de norte a sur, por ejemplo: cambia sustancialmente la vigorosidad del relieve o, más importante, existe una clara compartimentación por valles.

Vertical_____ Escalonamiento en pisos tanto desde el punto de vista ambiental como de los usos. Al menos, puede distinguirse entre una montaña Baja, Media y Alta.

TEMA III

LA COMPARTIMENTACIÓN DEL RELIEVE

Aunque es importante la descripción geológica, litológica o fisiográfica, más aún en un medio tan variado como la montaña cantábrica, es conveniente hacer hincapié en los procesos geomorfológicos heredados y presentes, especialmente, glaciares y periglaciares.

A modo de introducción de la Cordillera Cantábrica hay que destacar su papel como divisoria de aguas y la existencia de un eje general E–W. Más allá de estas ideas de la montaña cantábrica destaca su variedad, también en cuanto a las morfoestructuras se refiere, aunque pueden dos grandes sectores: Occidental y Oriental.

La primera es el Macizo Hésperico, Hercínico o Asturiano: Territorio dominado por macizos superiores a los 2000m sólo cortados por altos puertos. Es una cadena montañosa paleozoica arrasada en diversas fases y posteriormente afectada (rejuvenecida) por la Orogenía Alpina. Este macizo Hésperico asturiano ha sufrido a lo largo de la historia geológica sucesivas fases de erosión y sedimentación. Es así una morfoestructura de compleja definición

Forma junto a la Cuenca Sedimentaria y relieves vasco–cántabros la Cordillera Cantábrica.

Dominio Alpino o Montañas Vasco–Cantábricas: Para algunos autores este sector es una prolongación de los Pirineos y, para todos, se engloba dentro del ámbito alpino del oriente peninsular. Los materiales, plegamientos y cuencas se forman fundamentalmente en Era Terciaria y en relación con el ciclo orogénico alpino, mientras las litologías y formas más antiguas se relegan a los ejes (axiales) montañosos.

Las depresiones /depósitos terciarios son características, especialmente importante es la que ocupa el sector central de Cantabria, se conformaron gracias a la erosión y rebajamiento de los materiales alpinos y a los depósitos marinos asociados a las transgresiones mesozoicas.

MONTAÑAS VASCO–CANTÁBRICAS

Las divisiones y caracterizaciones morfoestructurales pioneras son las de LOZTE y JULLIVERT, en las que se reconocen, al menos, cinco espacios diferenciados en el Zócalo Hésperico, una de las cuales sería el

Macizo Asturiano. Por su parte, el dominio alpino peninsular se asocia a Cordilleras Europeas e, incluso, Africanas. En general, los empujes alpinos terciarios también afectaron al antiguo zócalo formando cordilleras de Bloques aprovechando, generalmente, fallas y líneas de debilidad (se produjo así un rejuvenecimiento y nuevo basculamiento).

Durante el Mesozoico se forman grandes cuencas sedimentarias, una de ellas es la Vasco–Cantábrica, que al final sufrirá también levantamientos. Esto más las trasgresiones marinas y retoques cuaternarios formarán lo que conocemos actualmente.

En la morfoestructura Vasco–Cantábrica se distinguen tres grandes ámbitos:

- Sector de transición desde el Macizo
- Dominio Cretácico y de calizas urgonienses
- Terciario y Cuaternario

Para entender el relieve actual, es necesario conocer la sucesión de procesos geomorfológicos. Aproximadamente desde el Pérmico (hace 340 millones de años) se inicia el ciclo alpino que afectará a sedimentos previos (conglomerados, pizarras, grauvacas,...) y al Macizo Hercínico arrasado (formado también por estos materiales).

Desde el Alpino comienzan a formarse orlas mesoterciarias. Una evolución en la que destacan los períodos Mioceno y Plioceno por los nuevos plegamientos y reajustes, pero también por una intensa sedimentación (terciaria). En relación con ello, la Cordillera Cantábrica se levanta, como tal, a finales del Terciario, reconfigurándose el relieve y modificándose la red hidrográfica.

El Cuaternario es una época más tranquila, aunque continua el ciclo Alpino. Se considera que es un período en el que dominó la sedimentación. Su importancia radica en la acción y los procesos geomorfológicos, especialmente fluviales. Esto último asociado a cambios morfoclimáticos.

Desde el punto de vista del modelado litológico de la montaña cantábrica, cabe destacar la existencia de materiales carbonatados. Será el modelado Cuaternario, en su conjunto, el que acabe de dar la forma al relieve.

Unidades dentro del Sector Oriental.

MONTES VASCO–CANTÁBRICOS: es un área puente entre los Pirineos y la Cordillera Cantábrica, puede subdividirse en dos sectores: vasco y cántabro. Pese a sus reducidas dimensiones supone una importante barrera orográfica que funciona como divisoria de aguas, pantalla bioclimática,... En este primer subsector destacan cumbres como: Peña Labra, Pico Valnera, Gorbea, etc., todas ellas por en torno a los 2000 m.

En ella pueden encontrarse todo tipo de materiales sedimentarios recientes: evaporíticas, calizas (aptienses y urgonienses), areniscas (weald),... que conforman valles, rellenan cuencas y forman relieves. Esta zona cantábrica se vio afectada, como el resto, por una tectónica pirenaica que generó plegamientos, cabalgamientos y fallas, dando como resultado relieves en los que predomina la disposición E–W. Las grandes líneas morfoestructurales de forma puntual pueden verse modificadas por diapiros o fenómenos puntuales. Sin embargo, la red fluvial y su encajamiento han sido capaces de desdibujar la estructura formando una retícula con esta.

SECTOR DE TRANSICIÓN MESOZOICO–MACIZO ASTURIANO: el anterior subsector cántabro tenía su límite oriental en la línea que une Castro Urdiales con Villarcayo (Burgos), sin embargo, hacia el oeste termina en un área de transición en la que dominan materiales del Permotrias, que recubren el bloque paleozoico en forma de orla.

En el subsector cántabro también destaca la aparición de un apéndice que procede del zócalo (y que también posee una orla permotriásica) que se introduce en Cantabria, es la Sierra Cabalgante del Escudo de Cabuérniga. Su prolongación, una falla menos acentuada y perceptible llega hasta Ramales lo que permite distinguir en Cantabria dos dominios, la Montaña y la Marina.

Habitualmente, cuando aparecen estructuras falladas las alineaciones se disponen en relación con ellas, en gran número, estas líneas son tardohercínicas por lo que el mesozoico fracturado tiene relación directa con las líneas de debilidad y fallas más antiguas.

Desde el punto de vista litológico y sedimentario en Cantabria pueden distinguirse tres ámbitos:

- Orla Triásica: materiales antiguos y carbonatados
- Sector Jurásico – Cretácico centro/ occidental: areniscas del Weald
- Otro sector Cretácico oriental: calcáreo.

La diversidad litológica y morfológica ha dado lugar a los relieves y valles conocidos

Desde el punto de vista geomorfológico el modelado y los procesos morfogénicos han sido determinantes en la configuración actual del relieve.

- Los ríos son el agente principal en la formación de cabeceras, cuencas y valles.
- Por su parte, el glaciario aparece en Cantabria menos representado y se restringe a espacios concretos (valles de Valnera y Trueba, relieves occidentales del Permotrias,...).
- En tercer lugar cabe mencionar la acción cárstica, especialmente, hacia el este y en algunas sierras prelitorales. La mayor intensidad de carstificación debió de coincidir con períodos de glaciario, pero a diferencia de éste, su acción se ha prolongado hasta la actualidad en gran medida propiciado por las litologías, las pendientes,...
- Por último, en Cantabria ha de mencionarse la presencia de movimientos de ladera (argallos, lenguas, deslizamientos,...).

MACIZO ASTURIANO: es un espacio extremadamente complejo, de larga historia geológica, muy estructural y condicionado por la tectónica. El modelado cuaternario sólo ha introducido algunos retoques. Pese a la incidencia que tuvo aquí la orogenia alpina, la orogénesis previa mandará mucho sobre la tectónica posterior.

Las principales líneas estructurales pueden enlazarse con un gran arco que proviene desde el sur portugués, sin embargo, cuando este llega a Asturias cambia su dirección para tomar una disposición N-S, lo cual es un primer factor de singularidad. Es un sector caracterizado por las fallas, plegamientos y mantos de cabalgamientos, lo cual se traduce en un mapa geológico muy complejo.

En el macizo asturiano se distinguen dos subsectores: cantábrico y astur – leones.

Cantábrico: al oeste limita con el anticlinorio del Narcea y al este con los afloramientos mesozoicos de la cuenca sedimentaria. Al igual que esta última posee series completas, básicamente, del Paleozoico. Además, sobre ello existe una sedimentación detrítica y carbonatada; debió de ser un medio húmedo con una cuenca sedimentaria sobre la cual se formaría el macizo en una serie de etapas (pliegues y cabalgamientos, desgarres y reactivaciones de bloques,...).

Se piensa que se dieron movimientos epigénicos en el Paleozoico Inferior y Medio, pero las fases de plegamiento más importantes se debieron dar en el Carbonífero. En el Paleozoico Superior (Pérmico) es cuando se generan grandes fallas que condicionarán la evolución posterior del relieve.

En conclusión, en esta zona cantábrica se diferencian varias regiones:

(Al Sureste) 1. Unidad de cabalgamientos y mantos.

(Al Sur – Oeste) 2. Plegamientos, pero menos intensos.

(Al Centro) 3. Cuenca central de sedimentación carbonífera.

(Al Noreste) 4. Cabalgamientos y mantos paleozoicos.

(Límite Oriental) 5. Liébana, fosa tectónica rodeada de materiales paleozoicos (escamas, mantos,...)

Zona Astur – Leonesa: *compleja, estructural y dominada por la tectónica adquiere una disposición en arco. En este aparecen sinclinales, anticlinales, pliegues tumbados y cabalgamientos. Desde el punto de vista litológico presenta una serie paleozoica completa en la que aparecen materiales del Precámbrico, Cámbrico, Ordovícico, etc. Son fundamentalmente pizarras deleznales, cuarcitas resistentes, niveles carbonatados,...*

En las dos tectónicas se han producido pliegues y fallas y el resultado es un relieve extremadamente complejo, que podría simplificarse en tres áreas: Oriental, Mondoñedo y Courel.

Durante el período Alpino el Macizo Hésperico sufrirá rebajamientos y cambios, pero en general, se comportará como un bloque rígido y emergido. Se producen en el Mesozoico transgresiones y se forman cuencas de sedimentación en torno al macizo elevado. Así que durante el Secundario permaneció emergido y sometido a la erosión. En el Terciario, con la tectónica Alpina, se dan reactivaciones y fases de arrasamiento cuyo resultado será un macizo erosionado pero que también ha sufrido nuevos levantamientos, plegamientos y fracturas.

Los elementos orográficos de este sector forman parte de la Cordillera Cantábrica.

Las directrices E-W son conformados por el dominio alpino se forma un abombamiento curvo. Desde Brañaceballos hasta Picos de Europa estos últimos no forman parte de la divisoria.

Estructura morfoestructura: zona costera que corresponde o es similar a la marina, montaña prelitorales, fosa de la Liébana.

En la costa hay un desnivel muy importante, (la sierra del Cuera).

El surco prelitoral – Cangas, Cabrales– fallas.

Picos es el sector más complejo, compone un macizo calcáreo muy potente, es un paisaje de aspecto caótico. Tectónica muy compleja. El bloque de Picos tiene una plataforma desde el Norte hasta la Hermida.

Sierras meridionales al W Curavacas.

El relieve está marcado por el desnivel, donde hay un dominio de la estructura en conjunto. Es un fragmento de macizo antiguo que se une a una cadena de plegamiento alpino. El macizo asturiano se eleva y se estructura, esta división en bloques explica los desniveles. Por ejemplo más de 2000m desde las fosas hasta la zona más altas de Picos de Europa (Liébana, Cangas) en general muy tectónica.

Cantabria: Área sur-occidental de Cantabria, al Norte Picos de Europa de calizas carbón, que forman cabalgamientos sobre otros materiales.

Al sur de la Liébana alineaciones importantes más de 2000m con materiales paleozoicos de distinta naturaleza. El fondo de la hoya tiene materiales silíceos y fácil de dismantelar por la cuenca hidrográfica.

Existe una dominante, muy marcada en los cabalgamientos y en la fractura E-W. No obstante aparecen fallas anteriores de distintas alineación, en cualquier caso son estructuras complejas en cuanto a su estructura. El reborde Triásico de Picos y de la fosa de la Liébana, Peña Labra, Cordel es un nudo hidrográfico y montañoso que se corresponde con el Permotriás.

Materiales paleozoicos (Ordovícico, Carbonífero) calizas.

Vertiente cantábrica, tiene ríos que van desde las 2000m en 40km. La disección es difícil en las masas calizas que da lugar a gargantas sobretudo en Asturias. En Cantabria entre las zonas montañosas y la marina (el Besaya hace tres hoces). Las rasas en Cantabria y Asturias nos dicen que las aguas han llegado hasta ahí. La datación de estas rasas dice que 125.000 años a. C las temperaturas fueron cálidas pero con posterioridad se da la glaciación Wuldiense. Hace 18.000 años (wurn) los Montes Cantábricos, estaban 100m por debajo del nivel del mar, combinados por la elevada la plataforma litoral. En el Flandiense hay una gran transgresión que forma los acantilados.

GLACIARISMO, PERIGLACIARISMO.

Tradicionalmente se ha dicho que hay registros para dos glaciaciones. Los autores han encontrado formas de depósito del Riss/ würn, entre el Riss y el Wurn hay un interglaciario, ese momento los autores llaman Eemiense; los momentos de retroceso se marcan dentro de los pirenaicos en torno a la orla de la montaña glaciada que recorre desde el Miera hasta Galicia. El periglaciario se caracteriza en la marina, pero existe en torno a estos niveles altos que todavía se deja ver.

La carstificación y el glaciario están relacionados porque las formas se dan por sobre excavación del hielo que diluye el material calcáreo sobre el que está actuando el hielo, como por ejemplo los jous de Picos de Europa.

Las huellas glaciares de las montañas españolas. En el Pleistoceno la montaña cantábrica soporta la instalación de masas de hielo en las cumbres más altas. La actividad del glaciar deja huellas de todo tipo (por ejemplo la acumulación morrénica...) se reparten por todo eje de la cordillera desde el Puerto de Letariegos hasta Castrovalnera.

Este periodo parece ser muy breve pero intenso, la deglaciación es también muy importante.

- **Localización de las áreas glaciares:** los sectores más elevados (Macizo del Cordón, Salienta, Balgrande, Ubina...) tienen glaciares. FROCHOSO y CASTAÑÓN, citan muchos tipos de glaciación el sector central, es más riguroso en las formas y presentan focos de glaciario más intenso. (San Isidoro).

La forma más compleja de todas es el sector oriental de la Cordillera, tenemos los Picos (macizo muy poderoso) se dan unas condiciones para el glaciario, bastante buenas (se producen sobre procesos cársticos). Otro de los focos más importantes de desarrollo está en el sector de Balnera (cumbre más alta de 1700m). 6 tipos van a caracterizar estos autores, diferencian dos grandes fenómenos glaciares que reúnen los tipos glaciocársticos (san Isidro, Collados Asón, Picos...) más algún glaciar de tipo alpinos bien desarrollado. Todo este conjunto sufre una acción del hielo muy importante, porque tienen las mejores condiciones para desarrollar los glaciares: cumbres altas (mayores de 1700m) que dejan cerca depresiones también altas con pendientes relativamente suaves que permitan el mantenimiento glaciar. Las principales zonas están expuestas al noroeste, deben existir buenas condiciones de exposición con respecto a los vientos.

El resto de los tipos incorporan distintas tipologías, es un glaciar de carácter más marginal. Se da en la

vertiente norte; en la sur la tiene más limitada, son menos extensos y un modelado que define las formas menos marcadas.

En Picos de Europa se combinan muy bien los factores tectónicos y el desarrollo del glaciario. (las fallas facilitan el deslizamiento de las lenguas glaciares). Picos está formado por una serie de escamas, caliza carbonífera de montaña que se dispone en escamas con determinadas cumbres y con la aparición de la caliza con arcilla. Esto se conformaría sobre un macizo hercínico en el que se da un modelado. Los procesos de disolución que afectan a la caliza conforman gargantas y comparten el relieve.

2. Diversidad de situaciones: la exposición puede favorecer las acumulaciones de nieve, la facturación aparece constantemente y va a condicionar la estructura del glaciar.. por ejemplo el glaciar de Valdezma está orientado al noroeste, gran cantidad de área de acumulación . Aparecen multitud de formas, pero parecen los circos. El glaciar va a permitir la acumulación de hielo en las áreas de acumulación, acentuando las formas a favor de la tectónica.

Tárrago; en el momento en que hay un cambio de pendiente va a ser difícil el transcurso. Acumulación orientada hacia el noroeste los materiales son de carácter silíceo y no permiten el desarrollo de áreas de acumulación. Este es más sencillo que el anterior.

El glaciar en estas áreas no es comparable con el de los Alpes. La glaciación es modesta, en el que nunca rebasa los umbrales de la montaña media. Las formas glaciares son distintas en cada montaña son también en cuanto a factores de orientación y topografía, estas son los que mandan, estos factores están ,muy relacionados con la tectónica. ¿Qué extensión tiene la glaciación? Normalmente, en general, el glaciar Pleistoceno se instaló sobre macizos mayores de 2000m de altitud. Este glaciario lleva formas a cumbres sectores suelen instalarse entorno a cumbres de 1600m. Hay alguna excepción en el sector oriental: se desarrollan glaciares prolongados, con lenguas de 15km (Peña Prieta y San Isidro), a veces se sitúan frentes a 650m de altitud (muy bajos) en Bulnes los aparatos cantábricos no pasaban en general de los 10km de largo y los frentes se sitúan sobre los 1000m. El macizo de Valnera es el más característico, tiene un área de cumbres menores de 1700m de altitud, pero tienen los interfluvios muy poderosos (1400–1500) y además los últimos materiales morrénicos los encontramos hacia el este y lo deja caer hacia la cabecera del Asón (350m), se trata de un glaciario a muy baja altitud.

3. Algún aspecto de cronología: las huellas de la glaciación limitadas son recientes, forman parte de la última historia del Pleistoceno. Las formas están muy marcadas con el terreno. Se atribuyen al Würm. En donde existiría una glaciación muy pulsadora.

- **Problema a resolver:** glaciación/ deglaciación: si observamos las cumbres glaciadas, la cota más baja donde ha llegado el glaciario, en zonas de montaña mayores de 1700m en donde se puede producir la innivación en la cordillera Cantábrica. Pero a veces las formas descienden hasta los 1600m y los frentes de las lenguas están en los 1000m.

Los fondos de los circos sólo excepcionalmente pueden aparecer sobre los 1000m. La topografía va a ser la desventaja más importante en el desarrollo del glaciar. Existirán sectores que por salir de la norma general, con la mayor condición de exposición y topografía extraordinaria. Muy pocas zonas se pueden dar la sobreacumulación de nieve (esto sobre los host) y sobre las dolinas nevero, también deben existir zonas de ladera para que la evacuación del hielo no sea rápido.

Esto no explica ni Castrovalnera ni el del Miera. La orientación marcada para hacia el norte, el material morrénico se instala a 300m de altitud.

La lengua sale desde Valnera hacia el sur y llegaba a 600m de altitud (Espinosa de los Monteros).

Deglaciación: se debió producir de forma bastante rápida, por eso la mayoría de los glaciares disponen de muy pocas morrenas de retroceso. Debió existir la fase de máximo avance muy tardía a partir de lo que se produce la deglaciación produce la disyunción de lenguas afluentes de los glaciares. Normalmente que se quedan en muy poco tiempo en un carácter residual. Tenemos glaciares rocosos, pequeños glaciares de circo o de ladera de escaso desarrollo. Todo esto dependería de la climatología local y condiciones de orientación (los mejores orientaciones tienen una deglaciación lenta). A pesar de que es un proceso rápido, tuvimos la persistencia de periodos fríos pero muy secos, por ello se mantienen durante bastante tiempo. Estas condiciones han permitido tener formas relativamente activas hasta hace relativamente poco tiempo.

Periglaciación: conjunto de procesos mal estudiados para la Cordillera. Existen huellas del periglaciaciónismo Pleistoceno pero los procesos en activo están circunscritos a la alta montaña ¿Dónde? El más notable se da en Picos ¿Qué se da en estos sectores? Crioclastia, procesos de soliflucción y otros asociados a existencia de nieve.

Lo que mas destacan es el host negro(picos , morrenas).

Aparecen huellas de periglaciación por todo el territorio desde la costa hacia la alta montaña. Se pensaba que las rasas eran restos periglaciares. En la montaña media se dan depósitos de coladas de derrubios y en la alta montaña crioclastia, crioturbación, soliflucción..., sólo en la alta montaña y Picos aparecen lo que se llama el piso perinival en donde se dan con especial intensidad los procesos periglaciares. Estos se dan en el Wurn. Estas formas debían constituir glaciares muy pequeños en zonas costeras. Hoy están acantonadas en la alta montaña (1800m).

EL CLIMA EN LA REGIÓN CANTÁBRICA: LA IMPORTANCIA DE LA OROGRAFÍA

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA GENERAL

El norte de la Península se enmarca en un clima medio húmedo y templado que, además, se ve condicionado por el efecto termorregulador y proximidad del mar. Pero también la orografía va a introducir importantes modificaciones por medio de aspectos como la altitud, pendientes, fragmentación, es decir, va a generar anomalías, por ejemplo, en cuanto a la exposición a la radiación y a los vientos, a la acentuación de contrastes térmicos, precipitaciones, etc.

La montaña cantábrica se caracteriza por un clima oceánico templado y húmedo, un tanto original por su posición tan meridional y por que la Cordillera Cantábrica va a alterar el climograma prototipo del clima oceánico. Además, a escala local se van a dar notables variaciones, frecuentemente, debidas al efecto de la orografía.

El clima Oceánico

Es un clima templado, de escasas oscilaciones térmicas, de lluvias abundantes y con cuatro estaciones bien marcadas. Las lluvias no sólo son cuantiosas sino también regulares hasta el punto de no existir sequía estival. En la fachada atlántica la precipitación va a estar condicionada por el relieve y los efectos del Mar Cantábrico (sobre todo térmicos). La combinación de ambos factores con la circulación general atmosférica permite hablar de un clima oceánico específico. Una originalidad que reside en la relativa moderación térmica y, además, en una mayor duración anual de las condiciones térmicas favorables (un verano hasta septiembre). En relación con ello cabe destacar el escaso número de situaciones perturbadoras, lo que provoca precipitaciones más reducidas (aunque localmente puedan ser copiosas). Por su parte, otros factores como la insolación, la torrencialidad, etc. Confirman cierto grado de influencia mediterránea.

Pero, ¿dónde situar la línea que separe el mundo atlántico del mediterráneo?. En cierto modo, puede tomarse como criterio la vegetación, pero existen otros criterios como la isoyeta de 700–800mm. También es

importante la existencia de la sequía estival, por ejemplo, tomando el umbral de 30 mm de precipitación mensual. En cuarto lugar, puede optarse por la temperatura o por indicadores más complejos.

La cordillera, pese a su baja altitud posee una orografía muy compleja y un alto grado de compartimentación que permite un papel fundamental en el clima. Sin la Cordillera Cantábrica no podría entenderse el clima de la montaña cantábrica. De hecho, para muchos marca una clara e interesante barrera climática pero, por otra parte, también permite establecer una unidad que funciona como espacio de transición.

¿Qué explica el clima? fundamentalmente la dinámica general atmosférica, la interrelación tierra-océano y la presencia de un relieve vigoroso (a veces cerca de la costa).

Dinámica General Atmosférica

Los factores atmosféricos nos llevan directos a situar latitudinalmente la región. Unos 43° N se está ante la influencia de anticiclones y borrascas. Las actuaciones de las masas de aire, pese a los contrastes, dan un clima suave marcado por la templanza. Pero el juego de las masas también lo define como cambiante, por ejemplo, con cuatro estaciones claramente marcadas. Los frentes provocan la presencia frecuente de meteoros (lluvia, nubosidad, vientos, nieves,...) distribuidos en función de la estacionalidad, así el invierno es propicio para la sucesión de frentes, por tanto para el incremento de lluvias; mientras en el verano gracias al anticiclón de las Azores, la montaña cantábrica disfruta durante unos días de una atmósfera estable.

La circulación general atmosférica está dominada por los flujos del oeste (Jet Stream). En este sentido, casi todos los vientos del Atlántico con orientación N/ NO se caracterizan por su carga higrométrica y una frecuencia media de una vez cada dos días. Estos son los que, básicamente traen o acercan las masas de aire y con ellas los meteoros. El resto de los vientos provienen del continente como, el Sur, el Este, el Noreste, etc. Éstos sólo introducen matices.

El semestre frío o invernal, que trae masas subpolares bajas, se caracteriza por precipitaciones abundantes, mientras que el trimestre más cálido se relaciona con un anticiclón de las Azores crecido y más alto, que trae situaciones de estabilidad atmosférica.

La estacionalidad existe por la alternancia de situaciones atmosféricas pero, también, por la presencia de los condicionantes que introduce la montaña. En relación con ello, otra singularidad del clima es la variabilidad interanual. También es cierto que la templanza no evita que el clima destaque por la inestabilidad.

Situaciones habituales

- *Flujos perturbados del oeste: asociados a las borrascas atlánticas, se dan sobre todo en invierno y traen lluvias de poca intensidad, pero constantes.*
- *Flujos del sur-sureste: deben atravesar la cordillera por la vertiente sur y, en general, traen pocas precipitaciones. Si la masa que llega es húmeda, al ascender se deseca y tras pasar la Cordillera Cantábrica llega a la costa canalizada por los valles y con una temperatura y sequedad mayor, por ejemplo la humedad relativa puede bajar del 80 al 30%.*
- *Flujos del noroeste: también relacionados con las borrascas atlánticas, dejan un ambiente húmedo, fresco, y sobre todo lluvioso. Se asocia a depresiones y momentos de inestabilidad (se da especialmente en Cantabria). En ellos el factor orográfico es, de nuevo, importante.*
- *Flujos del norte-noreste: en ocasiones, pueden ser masas continentales provenientes del norte, es decir, son masas secas y frías. Su efecto puede ser la precipitación (sobre todo cuando vienen del norte), pero normalmente traen pocos meteoros y, casi siempre, en forma de nieve.*
- *Componente sureste: suelen ser vientos secos del Mediterráneo que rara vez producen precipitaciones.*

Influencia del Mar Cantábrico

Al norte de Galicia y en el oeste asturiano existe un semestre frío y lluvioso y un verano más seco y menos cálido. Pero en la zona oriental se observa las máximas precipitaciones que se desplazan hacia el otoño (de forma similar al Mediterráneo) mientras el verano conserva más precipitaciones que el occidente regional. La causa de esta dualidad reside en el Mar Cantábrico que, a nivel superficial, mantiene en invierno unas temperaturas medias uniformes y más o menos elevadas, en torno a los 12° C. Pero en verano la situación cambia y si bien en Finisterre el mar tiene unas temperaturas de 19–20° C, cerca del Golfo de Vizcaya se sitúa sobre los 21–22° C (afecta de diferente manera a los respectivos territorios costeros).

Muchos autores hablan de un comportamiento semi lagunar en el Mar Cantábrico. Además, este contraste se da sobre todo en otoño y, por ello, las precipitaciones son más frecuentes y las buenas temperaturas estivales se propagan hasta el otoño.

Las corrientes y flujos marinos que afectan a la región cantábrica suelen venir paralelos a la costa con una marcada componente del oeste. La influencia del mar se complementa con la acción de los vientos, de hecho, cuando estos son del N/ NO traen consigo masas cargadas de humedad procedentes del océano que, al elevarse ante la orografía, dejan abundantes precipitaciones. También es frecuente que las masas de aire ante un mar cálido y el efecto orográfico generen situaciones de inestabilidad incluso en verano. En definitiva, un rasgo singular de la región cantábrica son las abundantes lluvias en verano.

Influencia del relieve: la Cordillera Cantábrica.

Sin ella las precipitaciones serían mucho más bajas y los vientos y masas de aire se comportarían de otra forma. De hecho, los flujos más activos que proceden del N, NO y NE han de chocar con la Cordillera Cantábrica siendo los responsables de gran parte de las situaciones de inestabilidad atmosférica y de alto porcentaje de las precipitaciones. Pero debido a la Cordillera Cantábrica también se da el llamado efecto ladera es decir, cuando la masa de aire no genera lluvia aunque por su ascenso se registran precipitaciones inapreciables (inferiores a 1mm). Todo ello influye por ejemplo en la vegetación.

La disposición general del relieve E–O supone la formación de un frente o barrera orográfica. En este sentido, las curvas de nivel traducen con más o menos precisión la distribución de las precipitaciones, aproximadamente en un 50%. El otro 50% viene explicado por otros factores. La presencia del relieve generará también gradientes adiabáticos (el gradiente térmico en la Cordillera Cantábrica es más o menos de 0,5° C por cada 100m, y el pluviométrico de unos 100ml por cada 100m). En relación con ello, la vertiente norte de las montañas cantábricas sufre casi constantemente la presencia de nubosidad y de meteoros, sobre todo a media ladera.

Existe también el llamado efecto barrera. Aunque muchas montañas sufren el efecto ladera anterior, no todas funcionan como una ladera. La Cordillera Cantábrica, en general, sí lo hace por lo que forma en la vertiente sur una sombra orográfica o de precipitaciones. Pero este llamado efecto barrera también puede funcionar al revés y así, posibles borrascas del sur generan un efecto Föhn. En definitiva, los gradientes altitudinales y el efecto barrera explican gran parte de las condiciones climáticas de la región cantábrica pero hacen falta otros parámetros.

Isoyetas

Los máximos valores de precipitación se dan, en general, en sectores montañosos como el Valle del Pas, los Picos de Europa, las montañas de Guipúzcoa, Peña Sagra, Cuera y las cabeceras de los ríos. Algunas de estas zonas asturianas registran precipitaciones próximas a los 2500mm, mientras en Cantabria con relieves de menor altitud se dan valores también importantes (explicados por otros factores como la rugosidad del relieve). Pero incluso en los fondos de valle, como sucede en el Sella, pueden alcanzarse los 2000mm e,

incluso, en cumbres muy bajas como Castro Valnera se dan valores superiores.

Las mínimas deberían darse a sotavento y en valles encajados como Campoo o Valdederrible, así en estos lugares las precipitaciones anuales descienden por debajo de los 900mm. Las mínimas relativas se encuentran en la costa donde son frecuentes isoyetas inferiores a los 1600mm, pese a no existir relieves marcados estas precipitaciones son mayores que las encontradas al sur de la Cordillera Cantábrica. Otras mínimas relativas se dan en sectores abrigados, como algunos valles y cuencas, y también pueden encontrarse mínimos en áreas muy concretas como es el ejemplo de Liébana (700mm), Valdeón (1000mm) o Cangas de Onís, áreas enclavadas donde puede hablarse de un clima de rasgos marcadamente mediterráneos.

Pero como se ha citado antes, las máximas precipitaciones no siempre han de coincidir con los espacios más elevados, a veces, a media ladera entre 1000–1800m es donde se concentran las lluvias. Por otro lado, muchos valles del sur a esa misma altitud reciben menos precipitaciones que sectores más bajos del norte. En tercer lugar, en algunos espacios costeros, por su exposición, se pueden encontrar gradientes sorprendentes de hasta de 250mm por cada 100m, en contraposición a lo que sucede en otras áreas más bajas como Somiedo donde ese gradiente es de 60mm/ 100m.

Orografía, pendiente, orientación, etc. , explican aun más los rasgos climáticos ya que, a veces, la altitud en sí misma no justifica todas las situaciones posibles.

Isotermas

La temperatura media de la región cantábrica se caracteriza por su templanza y escasas oscilaciones, estas últimas se estiman en unos 10° C. Tomando las medias del mes más frío y del más cálido, tampoco se encuentran valores extremos, sino que se corrobora la templanza. Pero este rasgo tan genérico es sólo aplicable, sobre todo, a la franja costera. Por ejemplo hacia el oeste, esos extremos se agudizan y las temperaturas medias descienden levemente o, hacia el sur, la oscilación térmica se hace mayor con un rigor invernal más acusado (continentalidad), por otro lado, sobrepasando la Cordillera Cantábrica la amplitud es de nuevo mayor y comienza a notarse la influencia mediterránea.

Respecto a otro parámetro importante, como es el número de días libres de heladas, éste aumenta hacia el este y hacia el interior/ montaña. Con ello, se confirma la existencia de contrastes.

Las temperaturas mínimas absolutas llegan en Bilbao a –10° C, mientras que en Santander son de –1° C. A medida que nos adentramos hacia el interior, como en Reinosa que se dan mínimas por debajo de los –10° C. Respecto a las medias térmicas del mes más frío, comienzan a ser negativas a partir de los 1000–1200m, pero la temperatura media del mes más cálido, aunque fresca, puede llegar a los 10° C, lo cual es muy importante desde el punto de vista biogeográfico.

En la RC, desde finales de verano a otoño se mantienen más o menos las situaciones veraniegas, lo cual es un rasgo singular que modifica levemente el modelo oceánico. Comparando con una región como Galicia, encontramos que es menos cálida y más variable.

Precipitaciones

Traducen bastante bien, mejor que las temperaturas, la circulación general atmosférica y la orografía. En general, sus máximos se registran en el semestre más frío y las lluvias aumentan de oeste a este. Las principales características de las precipitaciones son: abundancia, regularidad, frecuencia, e intensidad (algo torrenciales debido a la influencia mediterránea), etc.

Las precipitaciones anuales aumentan sus promedios con la altitud, generalmente se dan en forma de lluvias

y con una gran variabilidad Pero otro rasgo importante es su variabilidad espacial, por ejemplo se puede pasar de 900mm en islas asturianas, a 2000mm en lugares expuestos. Los cambios en el volumen de precipitaciones también se aprecian hacia el oeste (descienden), y hacia el este y el interior (aumentan).

Respecto al gradiente adiabático también varía respecto al promedio, que es de 100mm/ 100m. Por ejemplo: Lluarca (220mm/ 100m), Picos de Europa (140mm/ 100m),etc. Con un gradiente tan variable la altitud no siempre es el único o principal condicionante sino que influyen muchos otros aspectos como pendientes, exposición, distancia al mar, etc.

Los máximos de prep. no se dan en las cumbres sino a media ladera (por ejemplo en Cantabria, lugares como Vendul, Villacarriedo o la Concha se superan los 2000mm, y en Picos de Europa se estima que se llega a los 2000mm). En contraposición, la situaciones de abrigo suelen ofrecer mínimos de precipitación, tal caso es el de fondos de valle intramontanos (Liébana, Baldeón u Onís con unos 650mm en el fondo), el de los valles interiores a sotavento (como Narcea que registra 1000mm) y el de las vertientes meridionales que sufren el efecto barrera (Reinosa, Polientes o Bárcena de Ebro registran valores por debajo de los 900mm).

Características generales:

- Existen extremos y variabilidad espacial y temporal pero la región cantábrica se define por su regularidad.
- Los máximos se dan en el semestre frío y hacia el oeste en octubre y marzo y, hacia el este entre otoño y principios de invierno.
- Las nieves pueden aparecer durante los doce meses a más de 2000m y son nevadas frecuentes entre octubre y mayo.
- La intensidad de precipitaciones puede ser mayor de 5mm/día sobre todo en zonas pseudomediterráneas (en estas áreas los máximos en 24 horas se dan en otoño como en el Mediterráneo) y el promedio de días con lluvia es de 150 a 200 por año.

Los vientos

El régimen de vientos se caracteriza porque el flujo más importante es del N-NW. Las características y procedencia del viento varían en función de las estaciones, la influencia orográfica, etc.

A menor escala, pueden registrarse vientos locales, tipo brisa y de montaña, y con menos frecuencia vientos del sur relacionados con el efecto Föhn.

Longitudinalmente, encontramos vientos de valle. Normalmente, en áreas montañosas el comportamiento térmico es muy diferente entre el día y la noche. De día se calientan sobre todo las áreas altas y la solana, formándose aire caliente comprimido que tiene a ascender hacia la cabecera pero, al llegar la noche, ese aire se enfría adquiriendo mayor densidad por lo que tiende a descender por el valle.

Transversalmente, también en áreas de montaña se generan brisas que son resultado del ascenso del aire por las laderas (anabático), el cual, se enfría por la noche y descende para retornar al valle (brisas catabáticas).

En general, los vientos traen masas de aire que suelen verse obligadas a salvar la orografía mediante ascensos a barlovento. Si el relieve es pequeño, el aire tenderá a esquivarlo en vez de sobrepasarlo pero, en la región cantábrica esta situación no es frecuente ni sencilla. El efecto de la Cordillera Cantábrica provoca que los vientos o masas de aire, tras superarla, generen perturbaciones o flujos turbulentos incluso pueden formarse rotores. Lo más importante en ello es, de nuevo, el efecto Föhn que ante un ascenso importante genera nubosidad y un descenso de la temperatura del aire.

Humedad relativa, Nubosidad e Insolación

La humedad relativa es muy alta debido fundamentalmente a la presencia del mar, por ello desciende hacia el interior. Normalmente existe un comportamiento diferencial entre la vertiente sur y la norte y, de igual modo, desciende de este a oeste. También es cierto que la transferencia de vapor de agua desde el mar va a propiciar la nubosidad y el descenso de la insolación. Esta última no oscila demasiado por lo que, en general, es exigua y con un máximo en junio. Mientras en España son muchas las regiones que alcanzan las 3000 horas de sol al año, en la región cantábrica no se suelen sobrepasar las 2000. Existe una diferenciación clara entre la vertiente sur y la norte con una diferencia de 180 a 250 horas de sol mensuales, lo cual se debe a que, al norte, las perturbaciones son más abundantes y aunque no llueva es habitual la nubosidad. De modo similar, existe variabilidad de este a oeste disminuyendo las horas de sol hacia oriente. En la región cantábrica los días cubiertos son más de 150 y se concentran en invierno.

Los efectos locales de la orografía van a afectar sobre todo a la exposición (solana o umbría) que puede determinar la insolación y la nubosidad. Por su parte, los fondos de valle pueden sufrir otros fenómenos como los mares de nubes y las inversiones térmicas, estas últimas se dan sobre todo en noches frías y despejadas ya que las capas de aire que hay junto al suelo se enfrían rápidamente, de modo que se vuelven más densas y no pueden ascender hasta que las temperaturas diurnas sean suficientes para levantar la inversión.

La evaporación es otro de los factores fundamentales, ya que influye mucho, por ejemplo en la vegetación. En la región cantábrica tenemos niveles de evaporación bastante bajos, en gran parte debido a la elevada humedad.

El balance hídrico es la diferencia entre el agua disponible y la evapotranspiración, siendo en la región cantábrica positivo gracias a las abundantes y regulares precipitaciones, aunque no son raras las situaciones de estrés en el verano (especialmente en zonas abrigadas). En general, en la vertiente norte el balance es positivo con un exceso de 500 mm e, incluso, en áreas de montaña pueden alcanzarse los 1000mm de disponibilidad hídrica. Sin embargo, en la vertiente sur donde puede hablarse de sequía estival, el balance hídrico es sistemático (en laderas del sur este balance hídrico negativo varía de uno a tres meses: uno en Reinosa, dos en Valdederrible, tres en Potes, etc.).

Los climas en la RC

El clima oceánico va adquiriendo rasgos más mediterráneos a medida que nos alejamos del mar y traspasamos la cordillera. De hecho, al sur las precipitaciones y las temperaturas se hacen extremas, reflejando esa mediterraneidad. Los climas en la región cantábrica pueden resumirse en los siguientes tipos:

- *Oceánico hiperhúmedo*
- *Oceánico intramontañoso: ladera hiperhúmeda y fondo mediterráneo*
- *Oceánico de influencia mediterránea: Polientes, que pudiera definirse por un clima mediterráneo continentalizado a altura, Campoo que es un oceánico continentalizado*

TEMA IV. LOS CARACTERES BIOGEOGRÁFICOS DE LA MONTAÑA ATLÁNTICA

1. CARACTERIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA GENERAL

1. Regiones y provincias biogeográficas

Si dividimos los reinos fitológicos obtenemos regiones y de éstas, provincias. La región cantábrica pertenece a dos regiones, la mediterránea y la eurosiberiana atlántica, las cuales se diferencian, por ejemplo, por el clima (por ejemplo la segunda tiene una disponibilidad hídrica permanente) o por los contenidos biogeográficos (en la región eurosiberiana se dan formaciones planocaducifolias mientras en la región mediterránea la formación climática es el bosque planoesclerófilo). La isoyeta de 700–800mm puede servir

de frontera para dividir ambas regiones, sin embargo, su delimitación es mucho más complicada y la transición no es brusca. En relación con ello, la región eurosiberiana discurre aproximadamente por la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica, es decir, coincide con la línea de cumbres. Desde el punto de vista climático, esta región se caracteriza por veranos húmedos, lo que favorece la existencia de un determinado tipo de vegetación.

Algunos indicadores como el índice de aridez estival o el índice de mediterraneidad sirven para marcar el inicio de la región mediterránea, aunque son muchos los problemas de delimitación. Por ejemplo, pueden existir bastiones mediterráneos muy al norte (parameras) y viceversa (terrazas calizas). Los indicadores que se utilizan para delimitar la frontera pueden también tener en cuenta la vegetación, por ejemplo la aparición del *Quercus rotundifolia*, el quejigo y su cortejo indica el dominio mediterráneo. Esta región mediterránea ocupa en Cantabria los extremos más meridionales como La Lora, Pozazal, isla de Potes (Liébana, como comarca se considera oceánica), etc.

Regiones, Provincias y Sectores fito/ biogeográficas en la Montaña Cantábrica

2. Las especies y la montaña: diversidad y adaptación

La provincia orocantábrica es, junto a la provincia cántabro-atlántica, la más representativa en el contexto de la montaña cantábrica. La situación en una provincia o territorio determinado va a condicionar el tipo de vegetación. La transición de un espacio a otro se observa a través de indicadores que hacen referencia, sobre todo, al tipo de especies. En resumen, lo más destacable es que los bosques, como representantes de la vegetación, tienen una distribución concreta:

Robledal: el *Quercus robur* es sustituido por el *Quercus petraea* más allá de la influencia oceánica ya que este último es más continental.

Encinar: existe también en el mundo atlántico, aunque es una especie más específica del mediterráneo. Se encuentra desde el interior donde la subespecie es el *Quercus rotundifolia* (carrasco) hasta en la costa, pese a la humedad, donde puede aparecer el *Quercus ilex* (sobre todo en afloramientos calizos, más permeables).

La riqueza florística en España es destacable, especialmente, en la región mediterránea y, en menor medida, en la región eurosiberiana. La montaña cantábrica, por su parte, tiene la peculiaridad de ser un espacio de transición que comparte ambas diversidades. Esta última puede observarse de forma más específica a través de especies o de espacios, por ejemplo: La Liébana, Páramos,... Muchas especies encuentran en la montaña cantábrica sus límites más meridionales o septentrionales. En definitiva, en la montaña cantábrica se mezclan elementos corológicos de muy distinto origen: atlántico, pirenaico, carpetano, mediterráneo,...

Básicamente, en las montañas de la región cantábrica se van a distinguir dos pisos: supraforestal y forestal, separados por el límite del bosque y, habitualmente, coincidiendo con la línea periglaciaria. En general, el bosque es la vegetación potencial de la Montaña, excepto en enclaves con condiciones adversas o en franjas de alta montaña (supraforestal).

Los bosques de la montaña cantábrica se caracterizan por la diversidad de formaciones que pueden aparecer, desde mediterráneas a atlánticas y variando según la altitud:

Encinar/ Carrascal (*Q. ilex/ rotundifolia*), Alcornocales (*Q.*), Sabinar, Robledal/ Rebollo o Melojar (*Q. Robur/ pyrenaica*), Hayedo (*Fagus sylvatica*), Abedulares, etc.

Sin embargo, las masas arbóreas como formaciones climáticas se han visto frecuentemente sustituidas por la acción del hombre. El resultado ha sido muchas veces la aparición de comunidades de sustitución, nacidas como consecuencia de la degradación de las condiciones ambientales. El matorral, los pastizales y prados

sólo se dan de forma natural en el espacio supraforestal, pero a menor altitud puede afirmarse que su presencia es antrópica:

- El **Bosque caducifolio** requiere unas condiciones climáticas específicas, así que cuando estas cambian, o el bosque es degradado, surgen matorrales como formación subseriales. Las especies arbustivas más frecuentes en la montaña cantábrica son:
 - ♦ **Enebrales** (*Juniperus nana*) su porte bajo le hace soportar fuertes vientos y nevadas, sus hojas pequeñas, duras y punzantes son resultado de su adaptación.
 - ♦ **Arandanos**, surgen en lugares elevados, como en Peña Sagra, formando aureolas.
 - ♦ **Gayubas**.

Lo más destacable de todos ellos es su adaptación (suelos pobres, clima frío y adverso, riesgos,...) que es, especialmente, difícil en la Montaña Atlántica.

En general, de la costa a las cumbres en el mundo atlántico se producen competencias entre las especies, en concreto, entre comunidades forestales atlánticas y mediterráneas. Ambas presentan unas estrategias muy competitivas, por ejemplo: el bosque atlántico requiere una disponibilidad hídrica permanente y es capaz de soportar los fríos inviernos y aprovechar al máximo el escaso período vegetativo del que disponen. Por su parte, el bosque mediterráneo también se adapta a ciertos rigores invernales, pero también soporta la sequía estival, este último factor explica en gran medida la distribución de ambas comunidades.

El bosque atlántico es planocaducifolio, lo que supone que pierde su hoja en invierno (por un complejo mecanismo) y ralentiza sus funciones fisiológicas, así durante el invierno no desperdicia energía y se prepara para que al llegar la primavera se inicien los procesos de brote y fotosíntesis. Sin embargo, los bosques mediterráneos son planoesclerófilos, es decir, de hojas perennes y, generalmente, pequeñas, espinosas y duras. Hojas con estomas y coriáceas capaces de almacenar azúcares. Todo lo anterior va encaminado al ahorro de energía del árbol y su adaptación al frío, la sequía,...

3. Los Pisos Bioclimáticos y de Vegetación

El clima determina en gran medida los pisos biogeográficos y bioclimáticos. Estos son un continente (montaña) con unos contenidos (vegetación). Los pisos biogeográficos y bioclimáticos se definen o limitan, sobre todo, a través de indicadores (un valor matemático) que sirven para diferenciar los pisos. Por ejemplo: es muy importante la temperatura invernal: $It = (T + m + M) \cdot 10$

Este índice ha sido empleado para establecer la siguiente clasificación:

- **Eurosiberiano**: colino, montana y alpino-subalpino
- **Mediterránea**: Termomediterráneo, mesomediterráneo, supramediterráneo, crioromediterráneo y oromediterráneo.

En la montaña cantábrica existirían los tres pisos eurosiberianos y el Supramediterráneo. Todos ellos se distinguen a partir de temperaturas, precipitaciones, índices,...

García Ruiz. Ecología de las áreas de montaña.

García Fernández.

Troll, habla de pisos geoecológicos, que engloban gran cantidad de factores

Ver obra de Bertran

El pico Tres Mares en punto de nacimiento de tres vertientes: Ebro, Duero y Cantábrica.

El macizo paleozoico se prolonga hacia Galicia, pese a ello nos quedaremos en Asturias.

De hecho, es posible que en algunos lugares, st de la vertiente meridional y espacios abrigados) el ecosistema llegue a sufrir un balance hídrico deficitario.

Se relacionan con el denominado efecto insularidad que se da en zonas sin apenas relieve y relativamente aisladas, como Cabo de Peñas (Asturias) que registra 900mm.

$IAE=P/2T$, se aplica habitualmente a julio y agosto, cuando es menor de 1 se esta en la RM.

$IM=ETP/P$, si se hace en julio debe ser mayor de 4,5, si es julio y agosto debe ser mayor de 3,5 y si es para todo el verano el índice ha de ser mayor de 25, para considerarse mediterráneo.

Hace referencia a la presencia de bastiones de una región dentro de otra, pe: especies pirenaicas que tiene sus extremos occidentales en la MC, especies mediterráneas que se enclavan en la Liébana, bosques atlántico en el norte de la Meseta.

Conviene echarse un vistazo a un libro de ecología y conocer un poco las especies (estará bien el de Cerdón, el *Bosque en Cantabria*).

Estas formaciones son las dominantes en alta montaña, son st especies rutícolas que pueden instalarse sobre el roquedo, canchales o suelos pedregosos. Lo más destacable de ellas es su adaptación, pe, a la hora de soportar el invierno y ser cubiertas por la nieve.

LA MONTAÑA ATLÁNTICA

1

Campurriano–leonés

Ubínense Picoeuropeano

Sector Galaico

Ovetense senabriense

Sector leonés

Sector cántabro–Euskadi

Sector Galaico–Astutiano

Provincia Orogcantábrica

Provincia Cantabro–Atlántica

Región Eurosiberiana

Castellano cántabro

Provincia carpetano ibérica leones

Provincia aragonesa

Región Mediterránea

Índice de Termicidad:

T = temperatura media anual

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío

M = temperatura media de las máximas del mes más frío