

RELIEVE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Rasgos generales del Relieve peninsular:

- **FORMA GENERAL MACIZA:** de costas poco recortadas
- **ELEVADA ALTITUD MEDIA:** 660m, que se debe sobretodo a la Meseta
- **DISPOSICIÓN PERIFÉRICA DE LAS CORDILLERAS QUE RODEAN LA MESETA**

Estas disposiciones nos explican:

- la baja influencia marítima en el bioclima
- la continentalidad del clima de interior peninsular

1. Evolución Geológica de la península ibérica

- **PRECÁMBRICO** (arcaico)
 - ◆ El mar cubría la zona actual de la PIb
- **PALEOZOICO** (primaria)
 - ◆ El Pangea (continente único) se fragmenta en dos: Gondwana y Laurasia separados por el mar de Tethys.
 - ◆ La PIb quedó dentro de este mar a modo de geosinclinal en el que se fueron acumulando sedimentos
 - ◆ En el **CARBONIFERO** el área continental ibérica emergió de los mares como una gran isla en el oeste del mar de Tethys: el macizo hespérico, parte de la actual meseta
 - ◆ **Orogenia Herciniana:** afectó a la zona occidental de la PIb. La superficie originada es también conocida como zócalo paleozoico, predominando la sílice.
- **MESOZOICO** (secundario)
 - ◆ Largo periodo de calma orogénica
 - ◆ Los materiales de esta época cubren y fosilizan los relieves hercinianos
 - ◆ La PIb está inclinada hacia Levante y el mar avanza y se retira intermitentemente sobre sus tierras emergidas
 - ◆ Los sedimentos triásicos son de origen continental: conglomerados.
 - ◆ Destacamos el rodeneo, una arenisca roja, muy común a Levante
 - ◆ En el cretácico y el jurásico predominan las margas y calizas
- **CENOZOICO** (terciario)
 - ◆ **Orogenia alpina:** levantada por el choque de las placas africanas y eurosasiática elevando los Pirineos y uniendo definitivamente la subplaca ibérica con el continente europeo.
 - ◆ Abren las fosas del Ebro y del Guadalquivir
 - ◆ Forman las cadenas béticas y costero catalanas al plegarse los materiales blandos depositados recientemente
 - ◆ Nace el vulcanismo peninsular
 - ◆ Los materiales antiguos del viejo zócalo y las tierras hercinianas fracturan en:
 - ◇ Grandes bloques elevados: sistema central, montes de Toledo
 - ◇ Fosas hundidas: Tajo, Duero
- **CUATERNARIO**

- **Morfología glacial:** destaca la importancia de la glaciación Würm por ser la última, actualmente 15 millones de km cuadrados están cubiertos de hielo, 42 en el momento de mayor extensión. La P Ib por su latitud estuvo escasamente afectada por los glaciares o hielos permanentes. Destacamos:
- **Pirineo central:** la máxima superficie, extendiendo los hielos de E a W a lo largo de 300 Km.
- **Cordillera Cantábrica:** la acción de los hielos llegó a bajar a los 300 m gracias a la precipitación nivosa en la vertiente norte. Destacan los Picos de Europa, donde se han formado bonitas formas calizas
- **Cordillera Ibérica:** nunca bajaron los glaciares de los 1800 m de altitud
- **Cordillera Central:** las lenguas de hielo fueron pequeñas en los tres macizos, desarrollando más en el de Gredos, donde se han contabilizado 16 lagunas de esta origen
- **Sierra Nevada:** presenta los restos glaciares más débiles a pesar de que cuenta con las mayores altitudes. Ello es debido a la latitud
- **Modelado Periglacial:** dinámica HIELO–DESHIELO, donde intervienen diversos mecanismos, esta acción tiene más importancia que la glacial propiamente dicha. Destacamos 4 fenómenos que interviene en tal modelado:
- **Acción del hielo:**
- ***Piprake:*** columnas o bastoncillos de hielo que se forman bajo los granos de suelo durante la helada, elevándolos. Al subir la temperatura licuan y el grano rueda por la pendiente o sufre un desplazamiento por salto
- ***Lentejones:*** placas de hielo a escasa profundidad
- **Cuñas de hielo:** se introduce el agua aprovechando las grietas de las rocas, al helarse actúan como palancas
- ***Hidrolacolito:*** igual que el lentejón pero en altura, cuando deshiela forma una laguna
- ***Gelifracción–Crioclastia:*** fragmentación de las rocas a causa de las fisuras o diaclasas
- **Fusión del nieve:** pone en circulación el agua retenida dependiendo de la permeabilidad del suelo
- **Arroyada:** la precipitación se desliza sobre la superficie impermeabilizada.
- **Viento:** es decisivo por: la velocidad, si el manto vegetal es mínimo o nulo y si actúa sobre rocas blandas o suelos limosos.
- **Formas del modelado periglacial:** las formas resultantes son

Sobre superficies llanas

CAMPOS DE BARRO, sobre materiales finos

ACUMULACIONES DE PIEDRAS

SUELOS POLIGONALES, movimiento hielo–deshielo con colaboración de diaclasas

THUFUR, césped almohadillado

Sobre vertientes

ALUDES, pendiente muy pronunciada (+ del 35 %)

CRIOCLASTIA, ceba sobre escarpes rocosos a cuyo pie acumula derribos

2. Litología de la Península Ibérica

La litología peninsular es heredera de la historia geológica. Hay 3 grupos según el dominio de una roca u otra:

- **Terrenos silíceos:** los más antiguos, mayormente paleozoicos: granitos, pizarras, gneis,

mármoles, cuarcitas y arenisca. Dominan todo el occidente peninsular: Galicia, León, Extremadura, hay algunos afloramientos en cadenas terciarias: Béticas, C. Catalanas, Ibérica y el Pirineo Axial.

- **Sedimentos Calizos:** depositaron durante el secundario, plegaron intensamente en la orogenia alpina. Forman un Z invertida: parte del Pirineo, Cordillera Cantábrica Oriental, C. Ibérica y Béticas, prolongadas hacia las Baleares.
- **Materiales arcillosos:** depositados a fines del terciario y el cuaternario, posteriormente a las orogenias, no están afectados ni por plegamientos ni fracturas. Rellenan las grandes depresiones.

- **Las principales FORMAS DE RELIEVE**

FORMAS ESTRUCTURALES

– Son las que conservan la morfología de su origen:

RELIEVES PLEGADOS: cordilleras

RELIEVES HORIZONTALES: páramos, muelas, mesas

PENILLANURAS O SUPERFICIES DE EROSIÓN: erosión sobre relieves

FORMAS CONDICIONADAS POR LA LITOLOGÍA

– Destacamos tres:

MODELADO GRANÍTICO

CONGLOMERADO: paredes verticales (D. del Ebro)

MODELADO KÁRSTICO: por carbonatación de las rocas calizas originando:

Lapiaces, campos de dolinas, poljes, redes de cavernas

FORMAS VOLCÁNICAS: Canarias, Pirineo Oriental, Campo de Calatrava,

Cabo de gata, y Cofrentes

MODELADO DE VERTIENTES

GELIFRACCIÓN: rotura por hielo–deshielo

SOLIFLUXIÓN: deslizamiento por la ladera de una montaña de la capa de

Suelo, de partículas pequeñas y anegadas de agua

CÁRCAVAS Y BADLANDS: barranqueras (terrenos arcillosos)

FORMAS CONDICIONADAS POR LA ACCIÓN FLUVIAL

EROSIVAS: por los cursos de montaña gargantas

ACUMULATIVAS: asociadas a grandes ríos conos, llanuras aluviales

ÁREAS LACUSTRES: lagos y lagunas

MODELADO LITORAL: costas atlánticas y mediterráneas

LAS GRANDES UNIDADES DE RELIEVE

MESETA

Depresión del Duero

Sistema Central

Submeseta Sur

Montes de Toledo

ESTE, NORTE Y SUR DE LA MESETA: REBORDES

Macizo Gallego

Cordillera Cantábrica

Cordillera Ibérica

Sierra Morena

CONJUNTOS EXTERIORES DE LA MESETA

Pirineos

Cordillera Costero Catalana

Sistema Bético

Depresión del Ebro

Depresión del Guadalquivir

ARCHIPIÉLAGOS

Baleares

Canarias

4. LA MESETA

– Ocupa la parte central de la PIB

– Es la mitad de su superficie

– **Materiales:** del Paleozoico, afectados por la orogenia herciniana, fracturados en el ciclo alpino y recubiertos por sedimentos más modernos.

– Alternan zonas llanas y alineaciones montañosas.

– Evolución morfológica de la Meseta:

1ª fase: cincela la penillanura poligénica, a expensas de los relieves hercinianos

2ª fase: orogenia alpina reforma, abomba y fragmenta su interior

3ª fase: penillanura fundamental

4ª fase: reajustes isostáticos terciarios, aparece dislocada

5ª fase: penillanura por arroyada, típica de climas áridos

– La dividimos en Unidades menores

4.1. Submeseta Norte–Depresión del Duero

– amplia cubeta, de altitud media de 750 m

– dominan los relieves tabulares y los valles fluviales poco encajados, sólo el Duero labra una larga garganta fluvial

– Divide en sectores:

- **Penillanuras occidentales:** (zona zamorano–salmantina). Extensa penillanura o superficie de erosión en la que quedan algunos montes–isla residuales. El centro de la penillanura es de zócalo antiguo
- **Zona central y oriental:** cuenca sedimentaria con páramos calizos, campiñas y rañas
 - ◆ **Páramo:** relieves amesetados cuya capa superior es resistente (cornisa) y la inferior más blanda, formando un talud tendido
 - ◆ **Campiñas:** llanuras extensas
 - ◆ **Rañas:** extensas rampas o glacis que enlazan las sierras o páramos con las campiñas

4.2. Sistema Central

– Cordillera en dirección general: W–SW–E–NE, corta en dos a la Meseta (400 Km)

– Prolonga en Portugal: Sierra de la Estrella

– Enlaza al NE con la Cordillera Ibérica

– Estructura en bloques fracturados: (horsts y graben)

horsts elevados

fosas tectónicas

– Está formado por sierras de W a E:

- **SIERRA DE GATA:** batolito granítico, estructurado en fallas en escalera. La Peña de Francia es la máxima altitud
- **SIERRA DE GREDOS:** alcanza las mayores alturas del sistema, que culmina en el Almanzor (2592 m). Es una alineación muy compartimentada por horsts y fosas. Aquí destaca el glacialismo cuaternario, ya que hubo glaciares de circo y lenguas de hasta 4 km.
- **SIERRA DE GUADARRAMA:** también formada en bloques, la vertiente sur es la más abrupta. Dominan los granitos y los gneis. La Pedriza de Manzanares es un espectacular paisaje granítico de domos, bolos, tors
- **SOMOSIERRA:** gran horst con fracturación en gajos.

4.3. Submeseta Sur:

– También denominada Depresión del Tajo

– Límites:

N: sistema central

E: Cordillera Ibérica

S: Sierra Morena

W: abre al Atlántico

– Dividida en dos por los Montes de Toledo

Al N: drenada por el Tajo

Al S: drenada por el Guadiana

– Esquema de disposición de materiales (= que en Submeseta Norte):

Gruesos: a los márgenes

Finos: al centro

– También repite los conjuntos geomorfológicos de la submeseta Norte:

Páramos Calizos: Alcarria, Henares

Rañas

Terrazas: sinnúmero en casi todos los ríos, complejas las del Henares y famosas las del Manzanares

–No es un conjunto homogéneo, distinguimos subconjuntos:

- **CUENCA DE MADRID:** drenada por los ríos Jarama, Guadarrama y Alberche. Las rampas hacen de divisoria de aguas entre los ríos. Aparecen también bastantes terrazas fluviales.
- **CUENCA DEL TIÉTAR:** continúa por la de Madrid y pertenece al ámbito del río Tiétar. Caracteriza por la torrencialidad de los ríos, que bajan del sistema central.

- **LLANURA MANCHEGA:** define por su gran plenitud, débil drenaje y abundancia de zonas endorreicas. Ocupa la zona sur de la Meseta. La zona centro es una gran llanura aluvial alimentada por el río Záncara (Campo de Criptaza) donde abundan dunas construidas por los vientos. Las áreas calizas han desarrollado un paisaje cárstico a base de dolinas
- **CUENCA DEL JÚCAR.**

4.4. Los Montes de Toledo

- Fueron relevados en la orogenia alpina
- Características:
 - * Fragmentación en bloques tectónicos elevados y hundidos: horst y graben
 - * Formas redondeadas o aplanadas de sus cumbres
 - * Menor longitud y altitud de los relieves sureños
- Los relieves extienden desde el Campo de Criptaza hasta Portugal.
- Los Montes de Toledo dividen las aguas entre las cuencas del Tajo y del Guadiana
- En conjunto pueden ser considerados como una penillanura disecada, de orientación E–W

5. LOS BORDES ESTE, NORTE Y SUR DE LA MESETA

En torno a la Meseta se disponen varios conjuntos morfoestructurales que la bordean. Son alineaciones montañosas continuas.

5.1. BORDE NOROCCIDENTAL: MACIZO GALLEGO

- Ángulo NW del antiguo zócalo paleozoico
- Relieve montañoso de predominio granítico
- La orogenia Alpina produjo un fuerte abombamiento y múltiples fallas N–S
- El relieve escalona de la costa hasta las montañas galaico–portuguesas (+ de 2000 m)
- Los elementos más característicos del macizo son:
 - **Reborde Oriental:** sierras orientadas de norte a sur, ne–sw y de oeste a este. Hay varias cumbres de más de 2000 m. Dentro del conjunto hay cuencas de origen tectónico, destaca la de El Bierzo, el tierras leonesas, drenada por el río Sil. Su altitud y localización favoreció la presencia de glaciares cuaternarios en estas sierras.
 - **Meseta Central Gallega:** al W del reborde oriental se extiende la penillanura de Chantada. Se suceden fosas tectónicas rellenadas con materiales del terciario tardío y cuaternario. Son las fosas de: Puente García Rodríguez, Lugo, Sarriá, Monforte de Lemos y Verín. La altitud de la meseta está entre los 300 y los 500 m, y está formada sobre granitos y esquistos paleozoicos.
 - **Dorsal gallega:** conjunto de sierras de norte a sur con cumbres aplanadas por la erosión, que en pocos casos superan los 1000 m.
 - **Fractura Carballo–Tuy:** hace de límite entre la dorsal gallega y el bloque litoral. Su origen está

en una falla herciniana.

- **La costa:** las famosas rías gallegas tienen un doble origen:
 - ♦ Estructural: rías altas, nacen por la erosión diferencial sobre las capas más blandas
 - ♦ Tectónico: rías bajas, nacen por el hundimiento entre dos fallas (fosa)

5.2. BORDE NORTE: LA CORDILLERA CANTÁBRICA

- Muralla continua que enlaza el Macizo gallego con el Pirineo
- Los desniveles son modestos hacia la Meseta y violentos hacia el norte
- De W a E podemos distinguir cuatro grandes sectores:
 - **MACIZO ASTURIANO:** materiales precámbricos y paleozoicos plegados en la orogenia Herciniana y luego fracturados en la Alpina. Escasea el granito, destacando: pizarras, cuarcitas, calizas y areniscas. Los materiales más abundantes son del Carbonífero, formando los yacimientos de carbón más importantes de la Península.
 - **PICOS DE EUROPA:** levanta al extremo oriental del Macizo, como un gran horst tectónico con las mayores altitudes de la cordillera y restos del glaciario cuaternario. Las calizas dan lugar a lapiazes y campos de dolinas. Los ríos encajan en profundas gargantas.
 - **MONTAÑA SANTANDERINA:** básicamente formada de calizas plegadas por el movimiento alpino. El relieve es más suave. Las sucesivas sierras van descendiendo en altitud de oeste a este.
 - **MONTES VASCOS:** también de calizas, pero su plegamiento alpino fue más intenso que en la unidad anterior. Sus altitudes son menores enlazando ya con los relieves pirenaicos occidentales.

5.3. BORDE NORORIENTAL Y ORIENTAL: LA CORDILLERA IBÉRICA

- De dirección NW–SE, desde Burgos hasta el norte de la Provincia de Alicante
- Extensión: 400 Km
- Tiene una pequeña parte de roquedo paleozoico al NW, pero predominan los materiales secundarios plegados.
- Es una cordillera discontinua
- Evolución geológica:
 - Paleozoico: depositan en la zona, cubierta por las aguas, grandes masas de sedimentos: areniscas, cuarcitas y pizarras.
 - Orogenia herciniana: fragmenta los bloques con numerosas fallas
 - Los relieves hercínicos son erosionados dando lugar a la penillanura poligénica. En tal momento la península está inclinada hacia oriente, y esta cordillera es la costa este, siendo agredida por el mar de Thetys.
 - La sedimentación se hace más intensa de norte a sur (en el levante es de varios Km)
 - Orogenia alpina: actúa sobre tales materiales, naciendo el sistema ibérico de orientación NW–SE hasta el Maestrazgo, que gira hacia el sur y el SW.
- Así, en tal cordillera combinan el zócalo paleozoico fracturado y la sedimentación secundaria, que lo cubrió y fue plegada por el movimiento alpino.

Distinguiremos tres sectores:

Sector Septentrional:

Está estructurado en diversas sierras y macizos en terrenos primarios y secundarios fallados y plegados:

- **SIERRA DE LA DEMANDA:** viejo macizo paleozoico rejuvenecido por el movimiento alpino, erosionado después.
- **PICOS DE URBION**
- **EL MONCAYO:** ostenta la mayor altitud de toda la cordillera: 2316 m

Sector Meridional:

Al sur del río Jalón la estructura se complica:

- **FOSA CALATAYUD–TERUEL–MIRA:** depresión tectónica rellena por sedimentos terciarios con casi 200 Km de longitud.
- **RAMA INTERIOR O CASTELLANA:** al oeste de la misma. Con la Paramera de Molina y las Sierras de Albarracín y Cuenca.
- **RAMA EXTERIOR O ARAGONESA:** al este de la misma. Con las formas más interesantes en modelado kárstico.

Sector levantino:

Formado por calizas mesozoicas. Sólo en el Desierto de las Palmas y la Sierra de Espadán aparecen enclaves paleozoicos. El terciario ocupa gran parte.

- **MAESTRAZGO:** la máxima altitud llega a los 1813 m, y desciende hacia la costa por bloques fallados.
- **PIEDEMONTES CUATERNARIOS:** separados entre sí por los relieves que llegan hasta la orilla del mar
- **RÍOS JÚCAR Y TURIA**
- **RESIDUOS VOLCÁNICOS**
- **ALBUFERA:** su superficie actual ha ido decreciendo gracias a los trabajos de desecación llevados a cabo desde finales del siglo XIX.

5.4. REBORDE SUR: SIERRA MORENA

– Es el límite sur del macizo hespérico paleozoico, a continuación aparecen los dominios del Terciario.

– Es un escalón tectónico que se alarga 400 Km desde Huelva hasta Albacete.

– Su relieve apenas destaca si se observa desde la Meseta, en cambio, toma carácter montañoso si se observa desde la Depresión del Guadalquivir.

– Su nombre deriva del color de los materiales: granitos, cuarcitas, y pizarras paleozoicas.

– Distinguiremos tres sectores:

- **SECTOR OCCIDENTAL:** desde la sierra de Andévalo hasta la del Pedroso, al norte de Sevilla. Los suelos son del Paleozoico superior, abundando yacimientos minerales. Los afloramientos

graníticos que gozan de importante nubosidad permiten la presencia de vegetación variada: brezos, castaños

- **SECTOR CENTRAL:** el eje es la mole granítica de los Pedroches. En la zona hay yacimientos de carbón y plomo. El territorio es de baja densidad de población, dedicado a la ganadería y la caza.
- **SECTOR ORIENTAL:** muestra el relieve más accidentado debido a sus contactos con las Béticas.

6. LAS UNIDADES EXTERIORES

Independientemente del edificio meseteño hay otras unidades el NE y al S de la Península.

6.1. LOS PIRINEOS

- **Orogenia Alpina:** actividad tectónica de gran intensidad que tuvo lugar en la Era Terciaria y formó las principales cordilleras de la superficie terrestre: Himalaya, Cáucaso, Andes, Rocosas, Atlas, Cárpatos, Alpes, Pirineos, Béticas
- La cordillera más enérgica de la Pib
- Numerosas cumbres alcanzan más de 3000 m
- Son montañas jóvenes con procesos de erosión recientes
- Cubren el istmo peninsular desde el Golfo de Vizcaya hasta el cabo de Creus: 435 Km
- La línea de cumbres coincide con el límite fronterizo
- Por su origen se asemejan a las cadenas Béticas, aunque son de estructura más sencilla
- **Epirogénesis:** afecta a partes grandes de los continentes y de los océanos, sobre todo por movimientos verticales, y produce mesetas y cuencas.

Características generales del relieve alpino:

- **ALTITUD** (alcanza las mayores cotas en el Pirineo central, Aneto, descendiendo hacia el este y al oeste. Las máximas llegan siempre sobre terrenos paleozoicos, donde el gran espesor ha permitido resistir la erosión)
- **ANCHURA** (el centro es más ancho, unos 100 km, unos 30 al W y unos 12 en tierras gerundenses)
- **MATERIALES**, son de tres ámbitos:
 - ◆ **Paleozoicos:** calizas, esquistos, cuarcitas, dolomías, pizarras y granitos, predomina en el Pirineo oriental y en el Occidental en islas
 - ◆ **Mesozoicos:** forman parte del prepirineo, margas y calizas
 - ◆ **Terciario–Cuaternario:** materiales más modernos, arenas, yesos, conglomerados
- **FORMAS ESTRUCTURALES:**
 - ◆ **Tectónicas:** pirámides, agujas
 - ◆ **Erosivas:** frutas del modelado glaciar, valles, canchales, circos

EL PIRINEO AXIAL

Es el resto de un macizo paleozoico herciniano alargado, siguiendo el eje de la cordillera. La orogenia

Alpina lo elevó y fracturó, además de rejuvenecerlo. Dominan los relieves abruptos y las mayores altitudes. Las cotas irán descendiendo hacia el oeste y el este. La ordenación de los materiales del centro al exterior es la siguiente:

- Rocas intrusivas o plutónicas (como el granito)
- Metamórficas (esquistos, gneis)
- Sedimentarias

EL PREPIRINEO: estructura en tres alineaciones plegadas paralelas de dirección W–E. Las nombramos de Norte a Sur:

- **Sierras Interiores:** una estrecha franja de calizas en amplios mantos de corrimiento, cuyo techo es el Monte Perdido (3355 m), la montaña caliza más alta de Europa. Los ríos cortan transversalmente las sierras en profundas gargantas; abunda el modelado kárstico y en los macizos más altos la erosión glaciaria: circos y valles de artesa.
- **Depresión Media:** desde la cuenca de Pamplona hasta la de Tremp, pasando por el canal de Berdún y otras cubetas menores.
- **Sierras Exteriores:** es una barrera calcárea en pliegue cabalgante sobre la depresión del Ebro. Extiende por el sector navarro (Leyre), aragonés y leridano (Montsec).

6.2. LA CADENA COSTERO CATALANA

Es una barrera montañosa compleja y poco elevada, próxima a la costa mediterránea, cuyas tres unidades paralelas tienen dirección NE–SW. Enlaza por el norte con el Pirineo y por el sur con la cordillera Ibérica: puertos de Tortosa y Beceite. Las unidades son:

- **Cadena litoral:** de unos 150 Km de longitud, desde Girona al norte de Tarragona, próxima al litoral y muy estrecha, con altitudes modestas: Garraf.
- **Depresión prelitoral:** fosa tectónica con relleno terciario y cuaternario, suaves colinas y fértiles valles por debajo de los 200 m de altitud: La Selva, Penedés
- **Sierras prelitorales:** las más altas: Montseny (1712 m), aunque van descendiendo hacia el SW, donde los relieves de conglomerados pertenecen a la depresión del Ebro.

En la mitad norte los materiales son graníticos y pizarrosos, restos de un macizo herciniano fracturado en bloques por la orogenia alpina. Al sur dominan las calizas plegadas de formas más abruptas y modelado kárstico.

6.3. DEPRESIÓN DEL EBRO

Formación y evolución

– Tiene forma triangular

– Delimitaciones:

N– Pirineos

S– Cordillera Ibérica

E– Costero Catalana

– Es una unidad de relieve bien delimitada, topográfica y climáticamente

– Durante la orogenia Alpina el macizo del Ebro, entonces emergido e intensamente erosionado, fue hundiéndose mientras surgían en círculo los relieves alpinos que lo convertían primero en un mar interior y luego en una depresión lacustre–endorreica hasta que en el Plioceno el Ebro se abre paso hacia el Mediterráneo.

– El río está más próximo a los relieves ibéricos que a los pirenaicos, durante el Mioceno el eje del río emigra hacia el sur a causa del basculamiento de la Meseta al Atlántico.

– Los materiales que tapizan la depresión son:

conglomerados

areniscas

margas

yesos

calizas

– Distribuyen desde el exterior de la cuenca hacia el centro en función a su tamaño:

más gruesos: pie de la serranía (conglomerados)

rocas detríticas: a continuación, más finas (areniscas y margas)

materiales de origen químico: al centro (yesos, calizas y sales)

– Este es un esquema válido para cualquier depresión cerrada

– Las formas de relieve de la Depresión del Ebro se gestan a partir del momento en que este río se abre paso hacia el Mediterráneo y comienza a encajarse en los materiales poco consistentes del Terciario.

– Las unidades de relieve resultantes son:

- Somontanos: tierras llanas, levemente inclinadas, que parten de las Sierras Exteriores pirenaicas y de los relieves ibéricos hacia el centro de la depresión.
- Somontano pirenaico: extiende por la margen izquierda del Ebro desde los pies de las sierras exteriores hasta las muelas del centro de la cuenca. Inicia a una altitud de 800 m y baja hasta los 300 m. Hacia el oeste navarro y hacia el NE catalán desaparece el somontano. De norte a sur aparecen formas de relieve:
- MALLOS: torreones rocosos cincelados e individualizados por la erosión aprovechando las diaclasas verticales.
- HOYAS: formadas sobre material blando
- DEPRESIONESÇ
- PUDINGAS MONTSERRATINAS: relieves sobre conglomerados que han originado serranías en la Depresión Central Catalana.
- Somontano ibérico: de desarrollo menor que el pirenaico por la cercanía a la Cordillera Ibérica y al eje del valle. Las formas son más sencillas por la ausencia de una red fluvial que aumente la erosión. Al oeste (La Rioja) hay casos similares a los mallos norteños unos sobre calizas y otros sobre sílice. En tierras aragonesas aparecen 3 unidades con características de somontano:
- MONCAYO

- **CARIÑENA–LA ALMUNIA**
- **BELCHITE–ALCAÑIZ**
- **Muelas:** relieves amesetados originados por la erosión. Reciben también el nombre de plana, destacando: Plana de la Negra, el Castellar y Alcubierne. Todas de unos 600–800m de altura, toman un aspecto montañoso.
- **Terrazas y glacis cuaternarios:** la **TERRAZA** es una forma de acumulación fluvial, de superficie plana y con resalte abrupto hacia el cauce del río. Originan en el Cuaternario, y guardan relación con la alternancia de periodos más o menos lluviosos:
- **Lluvia escasa:** predomina la sedimentación de los materiales sobre su arrastre. Se está formando una terraza.
- **Lluvia abundante:** ahonda el cauce.

Los sucesivos ciclos originan otros tantos niveles de terrazas a lo largo de la historia de un río.

Los **GLACIS** son superficies detríticas de escasa pendiente al pie de las estribaciones. Existen tres tipos de glacis en la depresión, vinculados a los somontanos ibérico, pirenaico y a las muelas centrales:

- **Pirenaico:** calizos, concentra en los ríos Gallego y Alcanadre.
- **Ibérico:** desde el W riojano al bajo aragón. Su conservación es mejor por la ausencia de grandes ríos que lo erosionen.
- **Glacis vinculados a las muelas**

6.4. CORDILLERAS BÉTICAS

Es la más extensa, compleja y más joven de las unidades de relieve ibérico, y la que conserva mayor actividad sísmica.

Extiende en unos 620 Km a lo largo de la Sierra de Grazalema (Cádiz) SW hasta el cabo de la Nao (Alicante) NE. Se prolonga bajo el mar hasta el archipiélago balear y en el norte de África por la cadena del Rif.

Surge a raíz del movimiento Alpino por el acercamiento de las placas Ibérica y Africana.

Los sedimentos secundarios y de comienzos del Terciario, calizas y margas principalmente, depositados en el geosinclinal del mar de Tethys, fueron plegados. En el Plioceno se abre el estrecho de Gibraltar.

Hay fuerte desnivel entre las sierras béticas y el Mediterráneo y la depresión del Guadalquivir, por lo que hablamos de gran erosión fluvial.

Las grandes Unidades de Relieve son:

- **Cadena Penibética:** meridional y litoral. Tiene las mayores altitudes en Sierra Nevada: Mulhacén (3478 m) y Veleta. Allí hay un afloramiento del núcleo paleozoico pizarroso, mientras que las calizas mesozoicas plegaron en un manto hasta 80 Km dando lugar a las Alpujarras. Otras sierras relevantes son las de : Ronda, Baza, Gádor y Filabres. El glaciario fue reducido por la meridionalidad de la cadena. Por ello las cumbres no son agudas como las pirenaicas, sino alomadas.
- **Unidad externa o Subbética:** paralela al norte de la anterior. Extiende desde Cádiz hasta Alicante por las siguientes sierras: Grazalema, Mágina, Cazorla y Segura, Sagra, Taibilla, Espuña y Aitana. Reaparece en Ibiza y en Mallorca. Las calizas mesozoicas fueron plegadas y afectadas por la karstificación: Torcal de Antequera.
- **Depresiones Intrabéticas:** varias hoyas sucesivas, como las de Ronda, Antequera, Granada,

Guadix y Baza, entre las dos cadenas. Sus materiales blandos fueron depositados tras la orogenia Alpina y sufren intensos acaravamientos. Los ríos han ido desarrollando sistemas de terrazas.

6.5. LA DEPRESIÓN DEL GUADALQUIVIR

Origen y forma

Es un enorme triángulo cuyo vértice va adelgazando hacia el NE, uniéndose en Úbeda. Nace en la orogenia Alpina, que elevó los materiales acumulados en el geosinclinal. Entre éstas y el zócalo paleozoico de Sierra Morena se instala un brazo de mar cuyos sedimentos van hundiéndolo, subsidencia que aún no ha acabado en la Desembocadura del Guadalquivir.

Los reajustes del Terciario, que basculan la Península al W, terminan por configurar la depresión.

El río *Guadalquivir*, ceñido a las estribaciones paleozoicas, ha originado disimetría en el valle. Su curso se mantiene SW-NE hasta Alcalá del Río, donde gira casi en ángulo recto para desembocar en el Atlántico por Sanlúcar de Barrameda.

Materiales y modelado

Materiales: arcillas, calizas, conglomerados y margas de origen marino en la zona más meridional. El resto del valle está tapizado por sedimentos cuaternarios. En la amplia zona de la desembocadura los materiales son muy recientes, pues entran de lleno en Historia. Sabemos que el valle constituía un gran lago, el Ligustinus de época romana, desecado en parte durante estos 2000 años, donde Doñana es un pequeño reducto en retroceso.

Modelado: caracteriza por la suavidad de las formas y de los contornos: lomas y colinas sobre materiales arcillosos.

Semejanzas y contrastes con la Depresión del Ebro

SEMEJANZAS:

- Son nexo de unión entre el núcleo paleozoico meseteño y el mundo alpino: lo nuevo y lo viejo
- Tienen forma triangular
- Están enmarcadas por un sistema de reborde meseteño y por otro alpino
- Recubiertos de sedimentos terciarios
- Drenadas por un gran río: Ebro y Guadalquivir

DIFERENCIAS

- La depresión Sur aparece más tarde que la del Ebro, explica: inmadurez, inestabilidad, subsidencia costera y movimiento sísmico.
- Las tierras del Guadalquivir aún permanecen bajo un dominio relativo de materiales marinos sobre continentales.
- Ebro: tierras malas y abarrancamiento, Guadalquivir: suaves campiñas.

Unidades de relieve de la depresión del Guadalquivir:

- Loma de Úbeda y Campiña del NE: la Loma es el vértice del valle, es un interfluvio miocénico (margas y molasas) erosionado por el Guadalimar y el Guadalquivir. Las Campiñas altas del

NE son elevadas mesas cuyos suelos han sido considerados entre los mejores secanos de la PIB para el cultivo del olivar.

- **Campiñas Centrales:** fisonomía topográfica aburrida, al estar moldeada sobre materiales arcillosos poco consistentes, pero muy fértiles. Hay algunos cerros testigo (calizas)
- **Terrazas:** todas ellas situadas en la margen izquierda del Guadalquivir, tienen gran importancia en las tierras Cordobesas.
- **Marismas y costa:** las tierras al sur de Sevilla son de una planitud casi absoluta, este es el dominio de las marismas. Las aguas marinas circulan por la zona a través de conductos de entrada (esteros) y de salida (caños), creando unas condiciones biogeográficas peculiares. La Costa está en pleno dinamismo:
 - ◆ Flechas litorales de colmatación posterior: Umbría, Doñana
 - ◆ Retroceso del mar: Rota

7. LOS ARCHIPIÉLAGOS

7.1. LAS ISLAS BALEARES

– Mallorca, Menorca e Ibiza, y otros islotes menores: Formentera, Cabrera y Dragonera.

– El zócalo menorquín se asocia a la cadena Costero Catalana, el resto corresponde a una alineación Bética.

– Dividimos el archipiélago en tres unidades de relieve:

- **Mallorca–Conejera– y Cabrera:** Mallorca es la mayor de las islas, en ella distinguimos tres partes:
 - ◆ *La Tramontana:* aquí están las mayores alturas baleares: Puig Mayor (1445 m). Está formada por materiales secundarios. La abundancia de precipitaciones y las múltiples fisuras han creado un relieve kárstico agreste y rico en formas: dolinas, lapiaces, poljés,
 - ◆ *El Pla:* ocupa la zona central de la isla, con las bahías de Alcudia al norte y de Palma al sur. No es completamente llana, en su interior hay algunas elevaciones. Entre la serranía y el Pla hay una zona de transición.
 - ◆ *Sierras de Levante:* se prolongan por las islas de Conejera y Cabrera. La altitud aumenta en sentido SW–NE. Está fragmentada en bloques, que permite la comunicación fluida con la costa sur, donde los riachuelos y torrentes han formado pequeñas calas.
- **Ibiza–Formentera:** estas islas se denominan las Pitiüsas, por la abundancia de pinos. Repiten el esquema mallorquín: Ibiza correspondería a la sierra de Tramontana y Formentera al Pla, pero con menos altura.
- **Menorca:** es la más oriental de las islas, la más alejada de la PIB. No está vinculada al mundo alpino sino con el macizo catalán, que se prolonga hacia Córcega y Cerdeña. Aquí el relieve si está en el centro de la isla. Menorca ofrece dos paisajes completamente distintos:
 - ◆ Norte paleozoico
 - ◆ Sur mesozoico

7.2. ISLAS CANARIAS

Compuesto por siete islas y algunos islotes.

Su origen es de carácter volcánico, relativamente moderno, del Terciario.

Las Islas Canarias forman parte de la placa africana. Las fisuras crearon las fallas que finalmente alinearon las islas:

NNE–SSW: Lanzarote y Fuerteventura

NE–SW: Tenerife, La Gomera y El Hierro

NW–SE: La Palma, Tenerife y Gran Canaria

Cuando cruzan dos de estas fisuras, como ocurre en Tenerife, la potencia y cuantía de la efusión volcánica logran dar a la isla la mayor superficie del conjunto y la cima más alta: El Teide, 3718 m.

Numerosos indicios señalan que el archipiélago está sin consolidar todavía: en el año 1971 hubo una erupción en La Palma, y hoy aún siguen vivas numerosas fumarolas en el Teide.

Hablamos de tres núcleos diferenciados:

- **Macizos Antiguos:** nacen en el Terciario, sólo tienen gran importancia en Tenerife, La Gomera, Lanzarote, y La Palma.
- **Las Dorsales:** relieves más modernos que los macizos. Pedro Gil, Cumbre Vieja y Valle de la Orotava.
- **Bloque Teide–Las Cañadas:** tiene su origen en el cruzamiento de los ejes de fractura que han levantado todo el conjunto isleño, abundando formas simples y complejas.

Formas de modelado

- **Barrancos:** consecuencia de un prolongado e intenso arroyamiento superficial, colaborando el clima árido, la ausencia de un gran manto vegetal, las lluvias espaciadas y torrenciales y la antigüedad de los macizos
- **Glacis poligénicos**
- **El litoral:** es el elemento más dinámico y evolucionado porque sus materiales sufren continuo efecto del oleaje y la inestabilidad de un territorio todavía sin consolidar. Hay playas bajas y acantilados de vértigo (500 m de altura). Las playas son una prolongación del continente, por ello, hay formas de acumulación, desarrollando en las islas occidentales grandes playas.
- **Modelado periglaciario:** no es muy extenso ni variado. Reduce al conjunto del Teide–Las Cañadas por encima de los 1800 m. Actualmente su incidencia es mínima y siempre sobre materiales finos.

CLIMATOLOGIA

* **TIEMPO:** estado medio de la atmósfera en un periodo breve (varias horas o varios días) sobre un espacio concreto.

* **CLIMA:** sucesión de los tipos de tiempo en un lugar concreto o en un área geográfica determinada. Para caracterizarlo se requieren observaciones rigurosas y continuadas de las temperaturas, precipitaciones, vientos, nubosidad. Por un periodo de al menos 50 años.

1. FACTORES DEL CLIMA

Los factores explicativos del clima podemos agruparlos en dos grandes categorías:

GEOGRÁFICOS

DINÁMICOS: explican el comportamiento de la atmósfera

- Factores geográficos

Localización

– Hemisferio Norte: zona templada, más próxima al Ecuador que al Polo

– Esta zonalidad templada implica:

dos estaciones muy marcadas: verano – invierno

dos estaciones de transición: primavera – otoño

– La zona sur está rozando el valor latitudinal considerado zona subtropical, lo que explica el clima de algunas zonas meridionales de España

– La PIB está ENTRE DOS MASAS MARÍTIMAS:

Océano Atlántico: más extensa y abierta, relativamente fría

Mar Mediterráneo: pequeña, cerrada y relativamente cálida

– La PIB se encuentra entre dos continentes:

Europa: templado y húmedo

África: cálido y seco en su parte norte

– La PIB se sitúa como fachada oeste de Europa: se ve afectada por la corriente cálida del Golfo.

Continentalidad

- **FORMA MACIZA:** costas rectilíneas, pocos entrantes y salientes, a excepción de las rías gallegas. Dificulta la penetración marítima pero regula la transición climática N–S y E–W = continentalidad, evidente en verano e invierno
- **ELEVADA ALTITUD MEDIA:** 660 m, sólo sobrepasada en Europa por Suiza, 1300 m
- Se distinguen:
 - ♦ **FRANJA LITORAL:** húmeda y de escasa amplitud térmica
 - ♦ **INTERIOR:** seco y con elevada amplitud térmica

- Factores Dinámicos

España está en una ZONA MUY ACTIVA en relación con la circulación general atmosférica. Su POSICIÓN EN LA FACHADA OCCIDENTAL EUROPEA, área de contacto entre un área continental y otra oceánica, explica que se halle afectada por influencias generales diversas a las que añadimos otras de carácter más local.

Centros de Acción

* Centro de acción: células de altas y bajas presiones de grandes dimensiones, que tienden a permanecer en zonas concretas o a regenerarse en ellas en caso de que desapareciesen.

- **Anticiclón de las Azores:** el centro de acción que más afecta al clima de nuestro país. Es un anticiclón subtropical situado al W–SW de la PIB. En verano asciende de latitud, y es el momento en el que más afecta a nuestro territorio. En invierno sus efectos son menores, quedando el norte peninsular fuera de su radio de acción. Su efecto principal es que: durante gran parte del año hay altas presiones en altura, generando sequía, envía normalmente aire templado–cálido.
- **Baja presión de Islandia:** nace del choque de las altas presiones polares y las altas presiones subtropicales. Localiza en el Atlántico Norte, al sur de Islandia. En Invierno desciende en latitud, situándose sobre las Islas Británicas, y es cuando más afecta a la Península. Envía aire polar marítimo, frío, pero no extremo, y húmedo. En los equinoccios se establece sobre la PIB, alternando con el anticiclón de las Azores, provocando la inestabilidad característica del periodo.
- **Anticiclones térmicos, continentales y peninsulares:** son el Europeo/Euroasiático, el Peninsular y el Norteafricano. Actúan en Invierno, y nacen por el suelo frío. Cuanto más frío, más fuerza tienen estos anticiclones, así, los euroasiáticos son más fuertes que los norteafricanos. Provocan tiempo seco frío, con heladas nocturnas, cielos despejados y nieblas sobre las depresiones.
- **Bajas presiones térmicas continentales y peninsulares:** actúan en verano: norteafricana, peninsular y europea.
 - ♦ **PENINSULAR:** genera en la mitad sur, ocasiona tormentas locales de génesis termodinámica (por el calentamiento de su base)
 - ♦ **NORTEAFRICANA:** forma en el Zagreb, provocando olas de calor en sus desplazamientos hacia el norte, afectando sobre todo a Andalucía. A veces, provoca lluvias de arena.
- **Baja presión del Golfo de Génova:** de origen dinámico. Genera en la zona de contacto de las masas de aires fríos polares del centro y norte de Europa y las húmedas y templadas del Mediterráneo. Actúa de octubre a abril. Su influencia es bastante local, sobre todo en Cataluña, Valencia y las Islas Baleares. Parte importante de las lluvias del este y nordeste español las causa esta baja presión.

Masas de Aire

* Masa de Aire: grandes volúmenes de aire caracterizados por presentar condiciones de humedad, temperatura, densidad y presión homogéneas en su interior, y diferentes a los de otras masas vecinas. Cuando dos masas contactan, a esa zona de contacto se le denomina FRENTE, por que son, superficies de discontinuidad que separan masas de origen y características distintas.

- **AM. Ártica marítima:** aparece en raras ocasiones. Trae temperaturas muy bajas, nevadas en el norte y tiempo seco al interior. Procede del ártico., toma la humedad por su movilidad en el Atlántico.
- **AC. Ártica continental:** genera entre la Europa del NW y Siberia Occidental. Produce heladas y cielos claros, se mantiene seca y fría desde el origen.
- **PM. Polar Marítima:** procede de Canadá, debiendo atravesar el Atlántico. Llega y provoca temperaturas frías. Al ser húmeda y fría provoca inestabilidad. En sus desplazamientos hacia el sur puede llegar hasta Gibraltar y entrar en el Mediterráneo.
- **PC. Polar continental:** la madre de las olas de frío de la PIB. Tiene su origen en Europa Central.

Provoca tiempo frío, seco y estable.

- **TM. Tropical marítima:** nace en el anticiclón de las Azores, es cálida y relativamente húmeda. Podemos distinguir dos variantes:
 - ♦ Una penetra por el Golfo de Cádiz durante el invierno, cuando el Anticiclón de las Azores a descendido en latitud, va dejando lluvias apreciables
- **TC. Tropical continental:** se cuece en la zona sahariana del Norte de África. Es tórrida y seca, si en el estío logra superar el Atlas, cubre la PIb con un calor sofocante acompañado de calima y cielo sin nubes.

Frentes

Además de los más importantes, que separan las masas de aire más importantes y son bastante estables, hay otros secundarios, muy variables, que podemos apreciar en cualquier sucesión diaria de mapas meteorológicos.

- **Frente Polar:** separa la masa de aire polar de la tropical. Ascende y desciende latitudinalmente durante las estaciones, empujado por los principales centros de acción: A. Azores y B. Islandia.
 - ♦ **Verano:** ubica sobre las Islas Británicas e Islandia, de forma que sus perturbaciones no nos afectan.
 - ♦ **Invierno:** Domina casi todo el territorio español. Sus efectos son marcados en otoño y en primavera, estaciones de avances y retrocesos, donde por estos movimientos, se producen perturbaciones y cambios de tiempo.
- **Frente de los Alisios:** separa dos masas de aire tropical: la atlántica y la continental del centro de África. Provoca el nacimiento de un frente orientado hacia la PIb. Afecta sobretudo al sur peninsular en verano, y asociadas a él se generan tormentas de notable intensidad.

Jet Stream o Corriente en Chorro

La Jet Stream es una corriente de aire en altura. En la alta troposfera se produce una circulación general del W en todo el planeta como efecto de la rotación: W-E del planeta, arrastrando a los vientos por la acción gravitatoria.

Esta circulación es muy importante en las zonas templadas, porque allí se ponen en contacto dos masas de aire: tropical y polar, de caracteres muy distintos.

Ascende y desciende según el ritmo estacional. Afecta de manera preferente a las regiones del norte peninsular. Provoca gotas frías por su discurrir sinuoso. En tales casos se generan violentas precipitaciones y un descenso acusado de las temperaturas.

2. CLIMATOLOGÍA SINÓPTICA

Climatología Sinóptica: parte de la climatología que representa los fenómenos relacionados entre sí, facilitando la visión de conjunto.

Tipo de Tiempo: reiteración de unas mismas o similares situaciones atmosféricas en un espacio determinado. Una misma situación puede dar un tipo de tiempo diferente al cambiar en el espacio.

2.1. Situaciones Atmosféricas

Son los diferentes estados por los que pasa la atmósfera en momentos y lugares precisos, por reiterativos los agrupamos formando modelos. Hay de dos categorías:

2.1.1. Situaciones Convectivas: desarrollan in situ, predominan los movimientos verticales del aire:

- *Movimiento Descendente*: anticiclón. Típico del invierno, cuando la PIb está ocupada por un anticiclón de origen europeo reforzado por bajas temperaturas locales.
- *Movimiento Ascendente*: ciclón. Ajusta mejor a los equinoccios, fruto de la presencia continuada de borrascas atlánticas.
- *Pantano barométrico*: situación de bloqueo propiciada por el Anticiclón de las Azores, el aire no circula porque a la acción anticiclónica se añade la ausencia de la corriente en chorro, refugiada por encima del paralelo 50. Es situación propicia de los veranos calurosos y en calma. Rompe por movimientos convectivos que crean tormentas locales.

2.2.2 Situaciones Advectivas: definen por el predominio de los movimientos horizontales del aire que llegan desde otras zonas geográficas. Hay situaciones muy variadas:

- **SITUACIÓN DEL NORTE**: al W un anticiclón atlántico, impidiendo la entrada de borrascas del W. Sobre Europa occidental una gran borrasca, que en altura es una ondulación de la Corriente en Chorro. Es situación de otoño y de primavera, pero propia del invierno. Trae frío intenso y cielos despejados, las heladas son frecuentes, con algunas nevadas.
- **SITUACIÓN DEL NW**: borrasca sobre las Islas Británicas y en superficie un anticiclón atlántico. Los vientos son fríos y el tiempo inestable por el recalentamiento de la masa de aire por su recorrido oceánico. Al llegar a las costas gallegas y cantábricas deja precipitaciones, que podrán llegar hasta el valle del Duero.
- **SITUACIÓN DEL OESTE**: similar a la anterior. Se sitúa más al sur el anticiclón de las azores, penetrando libremente borrascas atlánticas. Situación propia del invierno y los equinoccios. El tipo de tiempo es inestable en todos los sentidos por la sucesión de frentes cálidos y fríos en cadena. Las lluvias se alternan, debilitando hacia Levante.
- **SITUACIÓN DEL ESTE**: se extiende un anticiclón desde el Atlántico hasta el interior de Europa y en el Norte de África se instala una borrasca. Afecta a la costa mediterránea sobretodo. Propia desde el otoño hasta la primavera.
- **SITUACIÓN DEL NORESTE**: anticiclón ubicado en las Islas Británicas y una borrasca en el Mediterráneo. Situación propia del invierno, desde la costa mediterránea se va debilitando hacia el interior. El aire que penetra es muy frío por su trayectoria continental, en su currículum están los peores desastres en la agricultura levantina.
- **SITUACIÓN DEL SUR**: al este peninsular y en el norte de África hay una amplia borrasca y en el mediterráneo un anticiclón. En el pasillo que le dejan ambos ascienden vientos tórridos y secos saharianos.
- **SITUACIÓN DEL SUROESTE**: si el anticiclón de las Azores instala bajo las Islas Canarias, y en el norte, sobre el mismo océano, se instala una gran depresión frente la costa portuguesa. Puede darse durante todo el año, pero domina en invierno. Se elevan las temperaturas y llegan las lluvias.

3. ELEMENTOS DEL CLIMA

Elementos del clima: aquellas propiedades o condiciones de la atmósfera que en su conjunto y unidos a los factores climáticos definen un tipo de tiempo o clima.

3.1. INSOLACIÓN: es el número de horas de sol que recibe cada territorio e influye decisivamente en las temperaturas y en la vida vegetal. En España los valores de insolación presentan contrastes:

1700 h/ sol al año – región cantábrica

+d 3000 h/sol al año – Extremadura, valle del Guadalquivir, SE peninsular y

Canarias

3.2. EVAPOTRANSPIRACIÓN: indica la cantidad de agua que vuelve a la atmósfera desde la superficie de la Tierra: continental y oceánica, en forma de vapor de agua:

Directamente: proceso de evaporación

Indirectamente: transpiración de los seres vivos (vegetal más importante)

Hablamos de dos tipos de evapotranspiración:

- **Evapotranspiración real:** la que efectivamente se da en un territorio, que no puede ser superior a las entradas de agua. El valor de esta debería ser, como mucho igual al de las precipitaciones. Nunca ocurre esto, por las infiltraciones en el suelo y el consumo de los seres vivos.
- **Evapotranspiración potencial: (ETP)** es la que registraríamos en el caso de disponer de los volúmenes de agua necesarios para ello. Hay una clara gradación norte-sur en España. Distinguimos dos zonas en España:
 - ◆ ETP < PPM: exceso de agua
 - ◆ ETP > PPM: déficit de agua. Estas zonas son mayoritarias.

3.3. TEMPERATURAS

Temperatura del aire: trazas las grandes líneas de distribución de la biosfera. Los rayos de sol no calientan la atmósfera al traspasarla sino que es el suelo el que hace de brasero calentando las capas más bajas de aquella. Por ello, la **TEMPERATURA DEL AIRE ESTÁ EN PROPORCIÓN INVERSA A SU ALTITUD**. Si una capa está más caliente que sus inferiores se ha producido la denominada: **inversión térmica**.

¿Cómo se transmite el calor del suelo a la atmósfera?, de tres formas:

- **Por contacto:** choque entre moléculas adyacentes: base de la masa de aire con el suelo
- **Turbulencia:** lleva asociada un movimiento de convección o movimiento vertical de las masas de aire. El aire cálido (pesa menos) tiende al ascenso, y se reemplaza por otro más frío.
- **Por radiación:** los rayos infrarrojos que emite la tierra son absorbidos por las partículas atmosféricas: líquidas (nubes) , sólidas (polvo) y gaseosas (vapor de agua) dando lugar al **EFEECTO INVERNADERO**.

La Temperatura media anual

Factores que influyen en la distribución de las Tm:

- **EL MAR:** factor atemperante, deja su huella en gran parte del territorio.
- **LA LATITUD:** relacionada con la inclinación de los rayos solares. La perpendicularidad de éstos y la temperatura aumentan o disminuyen en función del alejamiento o cercanía de la zona intertropical. Las tierras andaluzas tienen temperaturas superiores a las cantábricas.

- **RELIEVE:** según el gradiente vertical de temperatura (la T^a desciende 0.5° C por cada 100 m en atmósfera libre) tenemos un mapa que repite las curvas de nivel de las zonas de montaña.

Tras estos tres factores, llegamos a concluir que:

- Las isotermas dibujan con gran precisión las características orográficas peninsulares.
- El mismo margen se da entre la costa norte y la costa sur, y, a la misma latitud, la costa E es más cálida que la W.
- La Meseta Norte es más fresca que la Meseta Sur.

Temperaturas medias de Enero

Es el periodo más frío de la península. Las bajas temperaturas invernales van unidas a las siguientes circunstancias:

- Menos duración del día
- Radiación nocturna prolongada
- Desarrollo de un anticiclón propio
- Llegada de masas de aire frío polar continental o marítimo

Los resultados del Invierno peninsular son:

- Baja la temperatura de S a N y desde la periferia al interior. En la parte occidental el influjo atlántico penetra por los valles del Tajo, Guadiana y Guadalquivir.
- A la misma latitud, la costa sur mediterránea es más cálida que la atlántica. No ocurre eso en la fachada cantábrica, por el influjo marítimo en el NW gallego
- La Meseta Sur es más cálida
- Contraste entre las grandes depresiones, Ebro y Guadalquivir, por diferencia latitudinal y enclaustramiento de la del Ebro donde apenas hay influencias marítimas.

Temperaturas medias de Julio

Es el más cálido en el interior peninsular. Las zonas costeras retrasan su máximo al mes de agosto, debido a la menor nubosidad durante este mes. El verano está regido por el anticiclón de las Azores, por el carácter continental de la meseta y por algunas oleadas de calor de origen sahariano. Las características del verano peninsular son:

- En la mitad sur, las temperaturas aumentan desde la costa al interior (la costa es más fresca)
- El efecto moderador del Atlántico es mínimo, por la presencia del Anticiclón de las Azores. Aumentan las temperaturas de norte a sur.
- La costa mediterránea es más cálida que la atlántica. A la misma latitud puede haber diferencias de hasta 6°C a favor de la oriental.
- La zona más calurosa ocupa el valle medio del Guadalquivir.

Situaciones térmicas extremas

- **Máximas absolutas:** situaciones extremas, que suelen dejar secuelas catastróficas en plantas, animales y el hombre. Hablamos de los 51°C a la sombra registrados en Sevilla en 1876. Estos fenómenos son muy localizados.
- **Mínimas absolutas:** son temperaturas muy bajas. Casi toda la península, excepto una pequeña superficie litoral del SE (costa almeriense–granadina) ha conocido temperaturas bajo cero. El núcleo más frío se halla en las tierras turolenses del sistema ibérico. Nuestro polo de frío está en Calamocha,

Teruel – 30°C en diciembre de 1963.

- **Máximas medias:** veraniegas. En el interior andaluz y en el valle medio del Guadalquivir, superando los 36 grados. Las máximas medias invernales también se quedan en Andalucía.
- **Mínimas medias:** corresponden al mes de enero en toda la península. En algunas áreas costeras las mínimas trasladan a febrero (igual que el caluroso a Agosto). Gracias al calor que el mar va acumulando durante el verano.

3.4. PRECIPITACIONES

Precipitaciones:

Forma líquida: lluvia, llovizna, chubasco

Forma sólida: nieve y granizo

Tipos de precipitación posible en la Península:

- **Convectiva:** movimientos verticales.
- **Orográfica:** relieve
- **Frontal:** choque de dos masas de aire: frío y caliente en conflicto

Estudio sobre precipitaciones:

- ¿Cuánto llueve? Cantidad de precipitaciones
- ¿Cómo llueve? Intensidad de las precipitaciones
- ¿Cuándo llueve? Frecuencia de las precipitaciones
- ¿Dónde llueve? Distribución de las precipitaciones

3.4.1. Cantidad de las precipitaciones

– **Unidad de medida:** el milímetro película de agua extendida sobre una superficie de un metro cuadrado que alcanza un mm de altura.

– **Isoyetas:** líneas que unen puntos que reciben igual volumen de precipitación media. Los mapas de relieve y los mapas de precipitación tienen gran parecido, de ahí la importancia que ocupa la orografía en el régimen de lluvias.

– En conjunto hablamos de un país deficitario, pero es más un problema de contrastes, sólo debemos estudiar las cuencas hidrográficas

3.4.2. Intensidad de las precipitaciones

– Cantidad caída por metro cuadrado en 24 horas

– Si se hace para todo el año, el resultado en mm se obtiene dividiendo la cantidad total por el número de días de lluvia en las tierras bajo el clima oceánico.

– Son valores medios, por tanto, orientativos. Son mucho más expresivos los valores absolutos o precipitaciones máximas que pueden darse en 24 horas, por sus efectos devastadores y los remedios precisos para atajarlos.

– La intensidad de las precipitaciones encaja con la personalidad de cada clima. La medición la damos

en : mm/día/metro cuadrado:

- – de 100 mm: interior peninsular, Golfo de Mazarrón (Murcia), Llanos de Almería y Bahía de Cádiz.
- + de 200 mm: enclaves montañosos del interior, orla mediterránea y puntos aislados de los Pirineos, y norte de Lugo.
- 400 mm: desembocadura del Ebro, Maestrazgo, Cabo de la Nao, Sierra de las estancias almeriense, Alpujarras granadinas.

– Ha habido, máximas increíbles: 600 mm en Abuñol (Granada) en 1973. Verdadero diluvio que arrastra todo cuanto encuentra a su paso sobre un territorio sediento y desnudo de vegetación.

– Las situaciones extremas se dan en un ambiente en el que los vientos de superficie son cálidos y vienen cargados de humedad tras un largo recorrido marítimo. En los niveles altos de la atmósfera hay una bolsa de aire frío que desencadenará una inestabilidad incontenible. Es la GOTA FRÍA.

3.4.3. Frecuencia de las precipitaciones

– Las precipitaciones disminuyen de norte a sur y de oeste a este, también cuando se desciende de altitud en un mismo territorio.

– Distribución de lluvias:

- + de 160 días: NW y cornisa cantábrica.
- + de 100 días: Pirineos medio–occidentales, NW de Cordillera Ibérica, Cordillera Central y Serranía de Cuenca
- 80–100 días: Meseta Norte y curso alto del Ebro, otros puntos dispersos
- – de 80 días: centro, sur y NE peninsular, curso medio del Duero
- 20–40 días: SE almeriense y murciano, cuenca del Segura, entre Alicante y Castellón de la Plana, costa malagueña y marismas del Guadalquivir
- – de 20 días: Cabo de Gata, río Almanzora, Cartagena y Murcia

3.4.4. Distribución de las precipitaciones

Dividimos a España en 4 zonas:

- **ZONA HUMEDA:** de elevada precipitación (+ de 800 mm), se reparte a lo largo de más de 120 días. El máximo de lluvias es invernal y el mínimo veraniego, que nunca baja de los 30 mm al mes. Buena distribución y abundancia de precipitación todo el año. NW , cornisa cantábrica y los Pirineos, con algunos enclaves montañosos al sur, el NW mallorquín y picos canarios.
- **ZONA SEMI–HUMEDA:** también llamada de transición. Está entre los 600 y los 800 mm. Es una envoltura sinuosa que abarca la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, sierras exteriores del pirineo y el litoral catalán hasta Tarragona. En el interior destaca en enclaves montañosos.
- **ZONA SECA:** sitúa en los 400–600 mm al año por metro cuadrado, ocupa más del 40% del territorio del país, y apenas recibe el 30% de las lluvias. Es una zona fuertemente deficitaria. Meseta Norte, curso alto del Duero, valle del Ebro, tierras mediterráneas desde Llobregat hasta Alicante. En el interior destaca la Meseta Sur, Extremadura y gran parte de Andalucía interior y costera. Sur de Mallorca, tierras bajas de Tenerife y Gran Canaria. A la escasez de precipitación añadimos los tiempos de sequía: hasta 3 y 5 meses sin caer una gota, sobre todo en el estío.
- **ZONA ARIDA:** queda por debajo de los 400 mm,. El déficit pluviométrico es dramático, aunque se vea compensado por obras hidráulicas o la captación de aguas subterráneas. La sequía se prolonga durante medio año. Extiende por cuatro núcleos localizados:

- Valle medio del Duero: entre Valladolid y Ávila
- Ebro: entre Las Bardenas Reales y la Almunia
- La Mancha: la Sagra toledana hasta las Tablas de Daimiel
- Sureste: Alicante, Albacete, Murcia, Granada oriental y Almería.

Dentro de esta zona, cabe distinguir una pequeña franja de caracteres subdesérticos: extiende entre los cabos de Palos y Gata, entre Cartagena y Almería, además de Lanzarote, Fuerteventura y zonas bajas de Gran Canaria y Tenerife.

• Dominios Pluviométricos peninsulares:

- ATLANTICO: norte, oeste y SW, bajo influencia directa del océano. No significa una zona homogénea, difiere de norte a sur y de este a oeste. Las características homogéneas son:
 - ◆ Mayores precipitaciones en invierno
 - ◆ Verano es la estación menos lluviosa, aunque no completamente seca si exceptuamos Huelva, Sevilla y Cádiz.
- INTERIOR: escapa de influencias marítimas. Su máximo pluviométrico llega en primavera. Forma un trapecio invertido: base en los cursos altos del Guadalquivir y el Segura. El mínimo está en el verano de ambas mesetas.
- MEDITERRANEO: ocupa la franja oriental, desde Gerona hasta Almería, recibe las máximas precipitaciones en primavera y otoño.

CLASIFICACIÓN DE LOS CLIMAS PENINSULARES Y CANARIOS

- CLIMAS DE INFLUENCIA ATLANTICA
- Clima oceánico templado húmedo: Cfb
- Clima oceánico subtropical: Csa
- Clima oceánico de transición: Cfb
- CLIMAS MEDITERRÁNEOS
- Mediterráneo suavizado o catalán: Cfa
- Mediterráneo seco o levantino–balear: Csa
- Mediterráneo árido o subdesértico: Bsh
- CLIMAS INTERIORES
- Clima continental acusado: Cs
- Clima continental atenuado: Csa
- CLIMAS DE MONTAÑA
- Climas de montaña marina: Cfb y Dfb
- Climas de montaña continental o interior: Cfb
- Clima de montaña subtropical: Csb
- CLIMAS DE CANARIAS
- Subdesértico o estepario: Bsh
- Templado con estación seca y verano caluroso: Csa
- Clima templado con verano cálido: Csb
- CLIMA URBANO
- CLIMAS DE INFLUENCIA ATLANTICA
 - ◆ Afectados por la influencia oceánica
 - ◆ Influidos gran parte del año por las borrascas atlánticas
 - ◆ Cielos predominantemente nubosos y elevada humedad relativa
 - ◆ Abundantes precipitaciones y bien repartidas todo el año
 - ◆ Ningún mes baja de los 30 mm (salvo en el de transición)
 - ◆ Escasa oscilación térmica

1.1. Clima oceánico templado húmedo: Cfb

- **Extensión:** cornisa cantábrica y la costa gallega, penetra hacia el interior no más de 100 Km. Ofrece el régimen menos contrastado. Mes a mes mantiene un ritmo constante.
- **Precipitaciones:** abundantes, por encima de los 1000 mm. Bien repartidas todo el año, máximo otoño–invierno, mínimo estival. Ningún mes baja de los 30 mm. Tiene 150–160 días de lluvia anuales. Humedad relativa es alta todo el año.
- **Temperaturas medias:** 12–15 grados. Enero 6, julio no más de 20. Amplitud térmica más baja de la península.
- **Heladas:** poco frecuentes, aunque si son importantes las granizadas, durante todo el invierno.
- **Variedades:**
 - ♦ **Cornisa cantábrica:** abierta a advecciones del norte ,con temperaturas más elevadas al final del invierno por la llegada de aire caliente por el sur.
 - ♦ **Costa gallega:** de régimen más lluvioso, con alguna excepción como La Coruña, y con menos contrastes térmicos.

1.2. Clima oceánico subtropical: Csa

- **Extensión:** la presencia del mar también es importante. Costa andaluza desde la desembocadura del Guadiana hasta los llanos de Almería.
- **Precipitaciones:** 4650 y 680 mm. De carácter invernal (noviembre–marzo), traídas por los vientos del oeste y el sW. Los días de lluvia oscilan entre 40 y 80. Los días de granizo no pasan de 3.
- **Temperaturas medias:** 18°C. Enero, 11, julio 25 . La amplitud térmica es moderada.

1.3. Clima oceánico de Transición: Cfb

- **Denominado de invierno frío o semimarítimo por algunos autores. Tiene características oceánicas y continentales.**
- **Extiende hacia el interior como una franja paralela al oceánico húmedo y al subtropical (los dos anteriores). Por tanto, distinguimos dos ámbitos:**
 - **Ámbito septentrional:** desde el interior gallego hasta los Pirineos occidentales, ocupando: Orense, Lugo, Asturias, Cantabria, Vizcaya, Guipúzcoa, Norte de León, Burgos, Vitoria, Navarra y Huesca. Aquí el relieve es un factor determinante: son tierras que no superan los 700 m de altitud, ya que las zonas más elevadas van tomando rasgos de climas de montaña.
 - **Ámbito meridional:** sur extremeño. Los vientos atlánticos entran sin dificultad alguna, conlleva precipitaciones en torno a los 700 mm y de carácter invernal.

2. CLIMAS MEDITERRÁNEOS

- **Precipitaciones escasas:** 250–800 mm
- **Precipitaciones irregulares:** acusada sequía estival gracias al Anticiclón de las Azores durante el verano
- **Temperaturas suaves en las costa y frías al interior**

- Oscilación térmica moderada: 12–14 en costa, 15–20 en el interior
- La mayor parte de la península está dominada por estos climas: numerosos subtipos

2.1. Mediterráneo Suavizado o Catalán: Cfa

- Extensión: desde el Cabo de Creus, hasta las Costas de Garraf.
- Precipitaciones: siempre por encima de los 6mm. Es el más húmedo de los mediterráneos. La sequía no aparece ningún mes, el máximo pluviométrico llega en otoño.
- Temperaturas: suaves, el mes de agosto supera los 22 °C, de ahí la letra a de Copen.
- A pesar de ser una zona reducida, tiene contrastes: costa–interior.
- Los días de lluvia oscilan entre 60 y 80, y las heladas, casi desconocidas en la costa (4 al año) , multiplican por 10 al interior.

2.2. Mediterráneo seco o levantino–balear: Csa

- Extensión: costas de Garraf hasta el Cabo de la Nao alicantino.
- Precipitaciones: van disminuyendo ostensiblemente de norte a sur, hasta bajar de los 500 mm (Castellón de la Plana). Ningún mes llega a la sequía total, aunque hay un descenso notable los meses de verano. Las precipitaciones podemos conocerlas como: *pocas, intensas y mal repartidas*. La escasez llega sobretodo en el estío. La intensidad suele rebasar los límites establecidos.
- Temperaturas: aumentan de norte a sur, al contrario que las precipitaciones. La media anual es de 16 °C. Enero, 11 y julio 26. El calor veraniego llega al tope en agosto, mes con mínimo de nubosidad. El invierno es agradable siempre que no sople el cierzo, un viento frío que baja por el NW del valle del Ebro.
- Islas baleares: su clima coincide a grandes rasgos, con peculiaridades por su carácter insular, escasa extensión y ausencia de relieves, excepto la zona norte de Mallorca.
 - Insularidad = omnipresencia marina = humedad relativa más elevada, más días nubosos, aunque los totalmente cubiertos son muy pocos
 - El contraste climático llega allí donde sube un poco el terreno
 - Las precipitaciones destacan en otoño
 - La intensidad es alta: frecuentan las lluvias torrenciales

2.3. Mediterráneo árido o subdesértico: Bsh

- Extensión: cabo de la Nao hasta punta Sabinar al sur de Almería. Es la zona más árida de la península y de todo el continente europeo. La precipitación del Cabo de Gata está por debajo de la media del Sahara en su conjunto.
- Tenemos dos variedades:
 - Clima subdesértico o estepario: Alicante
 - Clima desértico: Águilas (Murcia)
- Precipitaciones: por debajo de los 400 y los 200 mm en algunos casos. Predominan las lluvias otoñales.

Consideramos genéricamente mes seco el que recibe menos de 30 mm. Hay zonas que llegan 12 meses por debajo de los 30 mm. La Lluvia tras meses sin aparecer, suele hacer de forma torrencial., descarnando laderas agrietadas y desnudas de vegetación.

3. CLIMAS INTERIORES

- Alejados de la influencia atlántica.
- El grado de aislamiento y la altitud son dos factores decisivos para delimitar estos climas
- Es en invierno cuando los contrastes se hacen más acusables, térmica y pluviométricamente. En verano la diferencia es menos perceptible.
- El régimen continental abarca la mayor parte de la Península: ambas mesetas, y los valles del Ebro y del Guadalquivir.

3.1. Clima continental acusado: Cs

- Es el dominio climático más extenso: meseta norte, centro, este y sur del valle de Ebro.
- La amplitud térmica es acusada: por el aislamiento: 18–20°C
- Las precipitaciones oscilan entre 300–500 mm
- La altitud general y el relieve periférico imponen condiciones particulares traducidas en:
 - Verano: pantano barométrico, por el anticiclón de las Azores
 - Invierno: imponen los núcleos anticiclónicos de carácter autóctono
 - Lluvias equinocciales: predomina la primavera sobre el otoño

Distinguimos cuatro unidades o áreas:

- **MESETA NORTE (Csb):** rodeada por cordilleras. Tierras bajas drenadas por el Duero. Temperaturas rigurosas (tres meses bajo los 6°C), las mínimas absolutas han llegado a los –20°C. Las heladas hacen presencia unos 90–100 días al año entre septiembre y mayo. Las temperaturas más calurosas no llegan a los 22 °C por la influencia atlántica.
- **MESETA SUR (Csa y Bsk):** es más baja que la anterior, más abierta a la influencia atlántica, es de mayor extensión y carece de la homogeneidad climática de la anterior por la presencia en su interior de los Montes de Toledo y Sierra Morena. Por las diferencias de altitud y latitud, las temperaturas son más altas que en la meseta norte. La media de enero está entre los 4 y los 5 °C, y la de julio rebasa los 22 °C. Aquí está la mayor amplitud térmica de la península. Las precipitaciones están entorno a los 400 mm, y son de carácter primaveral. Amplias zonas de Ciudad Real, Albacete, y Guadalajara pertenecen al dominio estepario.
- **VALLE DEL EBRO (Csa, Bsk):** el triángulo del valle está cerrado por todas partes, adquiere características peculiares:
 - Inviernos muy fríos: estancamiento del aire
 - Veranos verdaderamente calurosos
 - Amplitud térmica similar a la de la Meseta Sur
 - Presencia del Cierzo: viento del NW que acude a las depresiones mediterráneas
 - Precipitaciones entre 300–400 mm, el centro de la depresión puede clasificarse como estepario con invierno frío.
 - Las tormentas son frecuentes en ambas estaciones por el recalentamiento del aire
- **VALLE DEL GUADALQUIVIR (Csa):** la parte más meridional del clima continental acusado, extiende hasta tierras malagueñas.
- Temperaturas invernales bajas: no llegan a 6 °C

- **Media anual:** 13–15°C
- **Verano caluroso:** 25 °C
- **Favorecido por el océano, distribuye mejor sus precipitaciones**

3.2. Clima continental atenuado: Csa

–**Extensión:** franja limitada por el oceánico de transición y subtropical al W, y el continental al E. Vertiente sur de la Cordillera Cantábrica, Extremadura occidental, valle medio del Guadalquivir.

- **Zona norte:** cuenca Noguera–N provincia de Cáceres. Inviernos rigurosos (menos de 6 ° en enero). Veranos calurosos (más de 22°C)
- **Zona sur:** desde Cáceres al interior de Málaga. Inviernos suaves, 8–10°C, veranos calurosos por encima de los 26°C.

4. CLIMAS DE MONTAÑA

Factores que intervienen en la definición de un clima de montaña:

- **Gradiente térmico vertical:** por cada 100 m la T^a baja 0.5 °C. Esto significa más posibilidad pluviométrica (nieve sobretodo), incremento de helada y menor manto vegetativo.
- **Latitud:** climas de influencia marítima, interior y subtropical
- **Orientación:** solana y umbría
- **Macicez:** debilita efectos: lluvias orográficas, vientos húmedos

Estableceremos los climas de montaña a partir de los 1000 m, distinguiendo en ellos tres pisos o niveles:

- **Subalpino:** 1000– 1500 m
- **Alpino:** 1500–2500 m
- **Nival:** + de 2500 m

4.1. Climas de Montaña Marina: Cfb y Dfb

– relieves alpinos terciarios del norte: macizo gallego hasta las Costero Catalanas

- **Piso SUBALPINO:** tmm anual de 10 °C, enero entorno a los 0°C y julio menos de 22 °C. Precipitación sube de los 1100 mm.
- **Piso ALPINO:** aparece en núcleos aislados del W y en los pirineos. Las temperaturas se hacen más rigurosas: la media anual está por debajo de los 6°C, enero, entre 0 y –3°C, y veranos frescos. La precipitación supera los 1200 mm. Las diferencias estriban en la disposición solana/umbría: las zonas de sombra mantienen el suelo cubierto de nieve 7 meses, dos más que las solanas.
- **Piso NIVAL:** se reduce al Pirineo central. La tmm está por debajo de los 0°C, el invierno dura más de 10 meses, el verano es un cálido y corto paréntesis. La precipitación puede alcanzar los 3000 mm, la gran parte en forma de nieve, que deshiela en primavera. Hay pocos glaciares, de acumulación eólica en zonas de sombra semipermanente.

4.2. Climas de montaña continental o interior: Cfb

– Cordillera Ibérica, Sistema Central, Montes de Toledo y Sierra Morena.

- Por su altitud hablamos del piso subalpino
- Los contrastes con las tierras bajas no son tan acusados como en los Pirineos o en las Béticas por la presencia de la Meseta, de elevada altitud.
- T m anual: 6 – 10 °C
- Inviernos largos y fríos (0–2 °C)
- Veranos cálidos, aunque siempre por debajo de los 22 °C
- Las precipitaciones son las mayores de su zona: 1200 mm, bien repartidas y descienden en verano notablemente.

4.3. Clima de montaña subtropical: Csb

- Propicio de las Cordilleras Béticas, por su baja latitud, sometidas a los influjos de la circulación subtropical.
- Características:
 - Temperaturas invernales menos rigurosas siempre por encima de los 0°C
 - Veraniegas elevadas: ningún mes alcanza los 22°C
 - Precipitación media: 800–1000 mm. Sufre oscilaciones por la cercanía al mar y la exposición a los vientos del SW. Tal es el caso de la Sierra del Pinar en Grazalema: lugar donde más llueve de España.

5. CLIMAS DE CANARIAS

Posición del territorio:

- Posición fronteriza en el Atlántico, entre influencias meridionales y las tropicales norteñas.
- Influencias meridionales: propias del invierno, es la estación de más pluviosidad.
- Las tropicales, desplazan hacia el norte apenas se inician los primeros calores, dejan toda la zona bajo el dominio absoluto de los alisios del noreste.
- Las temperaturas son agradables, pero la sequía se impone de forma permanente

Características del territorio

- Difieren de unas islas a otras: por posición con los vientos dominantes, o por la importancia del relieve.
- La originalidad eólica, permite distinguir tres niveles climáticos:
 - ◆ Nivel bajo: temperatura fresca y humedad escasa
 - ◆ Nivel de inversión: multiplica la humedad y mantiene la temperatura formándose un mar de nubes
 - ◆ Nivel alto: se eleva la temperatura, desaparecen las nubes y la humedad se reduce drásticamente. Tales efectos solo se dan en Gran Canaria y Tenerife, donde el relieve alcanza el desarrollo necesario.

Influencia marina

- Es máxima, debido a la insularidad

- Presencia de una Corriente Homónima, que lleva la misma dirección que los alisios.

Cercanía del Sáhara

- Se hace notar cuando llega el calor
- Viento continental (llamado del sur).
- Por su cercanía al continente y la carencia de relieves destacados, no dan a lugar a que el citado viento imponga sus tórridas condiciones.

Temperaturas

- Medias anuales: 21 °C. Con la altitud estos valores disminuyen.
- Enero: 17–12°C
- Julio: 24–18 °C
- Amplitud térmica: 6–7 °C

Precipitaciones

- Contrastadas: 100 mm, zonas más secas, 800 mm, las más húmedas, a veces hasta 1000 mm
- Disminuyen de norte a sur y de este a oeste, pero es la altitud y la orientación del relieve lo que marcan la diferencia.
- En general es irregular
- *Lluvia invisible u Horizontal*: condensación llevada a cabo por las hojas de los árboles del bosque de lauráceas. El volumen captado triplica el medido por el pluviómetro normal. Tres elementos intervienen en el proceso:
 - ◆ Estructura y condiciones físicas de la masa nubosa
 - ◆ Características de la vegetación
 - ◆ Dirección del viento

No existe mejor obra hidráulica para paliar la sequía que la repoblación forestal: protege los suelos, y alimentan los acuíferos.

Clasificación climática de Canarias: Copen

- Clima desértico, BW: Lanzarote, Fuerteventura y tierras bajas de Gran Canaria. La necesidad de agua duplica la cuantía total caída en el año. La falta de lluvias se debe a su posición oriental y la falta de relieves importantes.
- Clima subdesértico o estepario, Bsh: tierras bajas de las islas occidentales.
- Clima templado con estación seca y verano caluroso, Csa: ocupa las latitudes medias de las grandes islas y de las más occidentales. La precipitación está en función de la altura.
- Clima templado con verano cálido, Csb: por debajo de los 22 °C, refugia en los núcleos de gran altura.

6. CLIMA URBANO

– A partir de la industrialización es cuando los contrastes: campo–ciudad agudizan, hasta el punto de que destacamos ciertos aspectos:

- La niebla urbana: en ella, además de gotitas de agua en suspensión, son parte decisiva otros elementos contaminantes: humo, hollines, aerosoles, gases varios incluso puede haber niebla sin humedad: SMOG (humo y niebla), atmósfera muy contaminada.
- La humedad: la ciudad es más húmeda por la ausencia de grandes masas de agua dentro del

perímetro urbano y la ausencia de vegetación.

- **La velocidad del viento:** en la ciudad es más débil que en el campo, por la fricción con los edificios y a la interposición de calles perpendiculares. En ocasiones, el viento puede adquirir mayor velocidad si se enfila por una vía larga y estrecha. También existe con el campo un intercambio eólico semejante entre el mar y la costa:
- **Día:** ciudad al exterior
- **Noche:** exterior-ciudad
- **Las precipitaciones urbanas:** son más cuantiosas que las rurales. Las causas que explican el fenómeno son:
 - Corrientes convectivas ascendentes originadas por la isla de calor
 - Núcleos de condensación que alimentan las formación de nubes y nieblas
 - Aportación de vapor de agua por la calefacción y el uso industrial
- **La temperatura anual:** es más elevada que a extramuros. Las verdaderas diferencias llegan durante la noche. El centro se ha denominado isla de calor. Numerosos factores colaboran con la isla:
- Por el enrarecimiento de la atmósfera, recibe menos radiación que el campo, pero esta misma capa contaminada actúa como boina protectora e impide que durante la noche el calor escape.
- Durante el día edificios y calles guardan calor
- Las precipitaciones duran poco tiempo sobre la superficie urbana, por ser ésta impermeable. Sólo parte muy pequeña del líquido es susceptible de evaporación.

HIDROGRAFÍA: RÍOS, LAGOS Y HUMEDALES

• EL CICLO DEL AGUA

– El agua:

- Como elemento natural es fundamental para el paisaje, en los espacios naturales y en los ecosistemas de gran singularidad.
- Como recurso hay desigualdades regionales y escasez en determinadas zonas y épocas del año que requieren infraestructuras, muchas veces de gran coste social y ecológico.

– Cifras del ciclo hidrológico en España:

- **PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL:** 660 mm/m²
- De todo lo caído: (334 km³)
 - ◆ 220 km³ regresan a la atmósfera por evapotranspiración
 - ◆ 20 km³ infiltrarán en el terreno, recargando los acuíferos
 - ◆ 94 km³ seguirán como escorrentía directa por la red fluvial
- Llegaran al mar cada año 114 km³ de agua: de los acuíferos y de la red fluvial
- De los 114 km³ que circulan por los ríos españoles en un año, con las obras hidráulicas, se pueden aprovechan 55, mientras el consumo medio anual se sitúa en 40. Esto quiere decir que hay superávit de agua aprovechable sin embargo estos datos son globales:
 - ◆ En unas regiones el agua es deficitaria todos los años
 - ◆ En otras siempre hay agua suficiente

• RESERVAS DE AGUA DULCE

Las precipitaciones suponen la principal entrada de agua al sistema, así, el reparto de las precipitaciones en España tiene clara repercusión hidrológica. No toda el agua caída pasa a ser caudal buena parte evapora, y otra gran parte alimenta dos importantes reservas de agua dulce:

- Glaciares
- Las aguas subterráneas

- Los glaciares

- La nieve que cae sobre algunas cumbres muy altas y orientadas al N-NE no llega a fundirse por las bajas temperaturas y la baja insolación. En realidad el hielo glaciar es una reserva hídrica insignificante en España.
- La extensión glaciar actual es mínima comparada con el Cuaternario.
- Hoy día sólo quedan 13 glaciares: todos en el Pirineo Aragonés y por encima de los 2700 m de altitud. Destacamos los del: Aneto, Maladeta y Monte Perdido.

- Las aguas subterráneas

- Llegan por PERCOLACIÓN
- Los acuíferos son embalses subterráneos, pero no sabemos cuánta agua pueden tener.
- La reserva subterránea es mucho más importante que la glaciar, y es fundamental para mantener con agua el cauce de muchos ríos.
- Tipos de acuíferos:
 - ◆ *Acuíferos detríticos*: de las depresiones terciarias del Duero, Tajo, Guediana, Ebro y Guadalquivir.
 - ◆ *Acuíferos aluviales*: en terras, riberas y llanos litorales
 - ◆ *Acuíferos carbonatados*: en toda la España calcárea.
 - ◆ *Acuíferos canarios*: importantes almacenes en rocas basálticas, de porosidad y permeabilidad variables.

- ELEMENTOS DEL RÉGIMEN FLUVIAL

– Formas que adopta o las circunstancias espacio-temporales por los que atraviesa un río.

- **CAUDAL**: cantidad de agua en metros cúbicos que pasa por un punto concreto durante un segundo. Esta información diaria es tomada en estaciones de aforo. Nos permite sacar un buen número de conclusiones: caudal modular, el absoluto,
- **MÓDULO O CAUDAL MODULAR**: valor medio de las medias, registradas durante bastantes años para que haya fiabilidad.
- **MÓDULO ESPECÍFICO**: o caudal relativo. Resultado de dividir los litros/seg por los km² de la cuenca, aguas arriba, a partir del punto de la medición.
- **APORTACIÓN ESPECÍFICA**: relación entre el volumen total y la superficie de la cuenca.
- **COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA**: diferencia entre entradas y salidas aportación específica y precipitaciones anuales.

- REGÍMENES FLUVIALES

4.1. Regímenes Simples:

- **Régimen Nival**: río alimentado mayoritariamente por precipitaciones nivosas, reduciéndose el caudal en invierno. Las aguas altas llegan en verano por el deshielo. Es situación propia de los ríos de alta montaña: Pirineo Central. Como nival puro, destaca el Segre.
- **Régimen Nivo-Pluvial**: el predominio de la nieve no es tan patente. En otoño destacan las lluvias. Baján las aguas en invierno, y en primavera suben las aguas. El estiaje veraniego no es profundo.
- **Régimen Pluvio-Nival**: las lluvias hegemonizan sobre las nieves. Es el caso de ríos próximos a la

- costa. El máximo caudal llega a final del invierno. El estiaje veraniego llega hasta otoño.
- Régimen Pluvial–Océánico: caudal regular y abundante, fruto del clima en el que vive. El máximo está en invierno y toma caracteres estables. El estiaje es notorio, pero lejos de extremos mediterráneos.
- Régimen Pluvial–Mediterráneo: caracteriza por:
 - ◆ Todos los ríos tienen tres picos: febrero–marzo, mayo–junio y noviembre diciembre.
 - ◆ Tres depresiones: enero, abril y julio
- Régimen Pluvial–Mediterráneo Continental: corresponde al interior de la Península y en él se reflejan las vicisitudes del clima. Sólo hay dos picos: primavera y otoño.
- Régimen pluvial mediterráneo subtropical: reducimos el ámbito geográfico a cursos meridionales que desembocan en el Mediterráneo: Guadiaro, Guadalhorce, Adra en verano el estiaje es profundo y continuado, con siete meses. Las aguas altas van asociadas a lluvias invernales.

4.2. **Regímenes complejos:** un régimen complejo siempre hace referencia a un GRAN COLECTOR, que recibe aportes de numerosos ríos. Se considera al Ebro como el río peninsular de régimen más complejo. Su complejidad estriba en alimentarse de afluentes cantábricos, pirenaicos e ibéricos, o lo que es lo mismo, de climas oceánicos, de alta montaña y mediterráneo continental.

• VERTIENTES HIDROGRÁFICAS

Topografía y clima conjugan para delimitar tres grandes vertientes hidrográficas.

- Vertiente cantábrica:
 - ◆ Ocupa poco espacio, su importancia es sobre el caudal: 41 % del total
 - ◆ Clima oceánico: regularidad y abundancia de precipitaciones, temperaturas poco contrastadas
 - ◆ Ríos caudalosos y regulares
 - ◆ Torrencialidad: fuerte desnivel, 2000 m en 100 Km
 - ◆ Aumentan su capacidad erosiva = valles profundos que favorecen los desagües rápidos y embalses para energía hidráulica.
 - ◆ Bidasoa, Deva, Nervión, Sella, Nalón, Navia, Tambre, Ulla y Miño.
- Vertiente atlántica:
 - ◆ Engloba a los grandes ríos de la Meseta: Duero, Tajo y Guadiana, y al Guadalquivir.
 - ◆ Por sus cuencas fluye el 33 % de las aguas.
 - ◆ Vertiente muy extensa.
 - ◆ Cae bajo dominio de clima atlántico por las precipitaciones. El aporte mediterráneo es el contraste térmico y la sequía estival.
 - ◆ La vertiente tiene dos ámbitos:
 - ◇ **Paleozoico o Meseteño:** entre la meseta norte y la sur, por donde discurren el Tajo y el Guadiana, separados por los Montes de Toledo. La Cordillera Central si yergue como gran divisoria.
 - ◇ **Terciario:** Guadalquivir, y parte del Guadiana. Recibe lluvias atlánticas e invernales y afluentes béticos. Los afluentes de Sierra Morena son cortos y de caudal escaso.
- Vertiente mediterránea:
 - ◆ Recibe sólo el 25 % de los recursos hídricos
 - ◆ Contrastes claros: Ebro, Segura, cuencas del Pirineo Central y Júcar
 - ◆ El volumen de precipitaciones es también contrastado
 - ◆ Todos vierten aguas al mediterráneo

- ◆ Disfrutan de un clima benigno, excepto el interior del valle del Ebro y zonas de montaña
- ◆ Tienen recursos de agua cortos, poco caudalosos y dominados por la torrencialidad (vigorosas pendientes)

• CARACTERÍSTICAS DE LAS GRANDES CUENCAS

En primer lugar debemos distinguir entre:

- Las Meseteñas: fruto de la deformación tectónica del zócalo, permanecen como áreas endorreicas hasta el basculamiento de la Meseta a poniente: Duero, Tajo y Guadiana.
- Las extrameseteñas: vinculadas a las deformaciones alpinas: Ebro y Guadalquivir.

La forma de la cuenca guarda una estrecha relación con la estructura tectónica o sedimentaria de las mismas.

Principales cuencas hidrográficas de España

- Cuenca del Duero: la más extensa. Enmarcada entre la Cordillera Cantábrica y las montañas galaico–leonesas al norte, y la cordillera ibérica al este. Al sur está el sistema central.
 - Cuenca del Tajo: de forma estrecha y alargada, permite que el río Tajo sea el más largo de la península.
 - Cuenca del Guadiana: la cuarta más extensa de la península. Su divisoria está formada por los Montes de Toledo y las sierras cacereñas al norte, Sierra Morena al sur y por el entronque de las cadenas Ibérica y Béticas al este.
 - Cuenca del Guadalquivir: entre sierra morena ya las béticas.
 - Cuencas Cantábricas y Gallegas: de escasa superficie. La más extensa es la del Miño y la del Nalón.
 - Cuenca del Ebro: la más extensa de las mediterráneas. Su cabecera se sitúa en la cordillera Cantábrica.
 - Cuencas levantinas del Júcar y del Segura: de fuertes desniveles.
- Cuenca del Ebro
 - 86 000 Km²
 - El cauce circula más próximo a los relieves de la cordillera ibérica que a los de los Pirineos
 - Régimen Fluvial: el régimen del río más caudaloso es también el más complejo.
 - ◆ Curso alto: (hasta Miranda) régimen pluvio–nival oceánico, con máximo entre enero y marzo por lluvias atlánticas y deshielo en marzo. En Miranda, el Ebro recibe el 11 % de su caudal, de los ríos Nela y Oca.
 - ◆ Hasta Zaragoza: pasa por los Montes Obarenes. Atraviesa Logroño aumentando de nuevo su caudal. Recibe las aguas de los ríos Tirón, Pajarilla, Leza, Cidacos y Alhama, esta aportación se ve mermada por el Canal de Lodosa, que riega unas 30 000 ha. Pasando Tudela, otra magna obra hidráulica, el Canal Imperial de Aragón, detrae al Ebro unos 500 hm³ anuales.
 - ◆ Pluvial mediterráneo: influencia ibérica
 - ◆ Pluvionival: desde la desembocadura del Aragón hasta su final, por los aporte pirenaicos.
 - Característica de la Cuenca:
 - ◆ La margen izquierda representa casi el 80 % de su caudal: ríos Ega, Arga y Aragón, duplican sus aguas, además del Gállego y el Cinca.

- ◆ Es la zona de regadío más extensa de la Península: por las magnas obras de ingeniería: existen numerosos pantanos en tal zona.

- **Cuenca del Duero**

- **Régimen fluvial:**

- ◆ **Cabecera:** afluentes de los conjuntos montañosos próximos: Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Cordillera Central. Régimen pluvio-nival, máximo en primavera: precipitación + deshielo
- ◆ **Centro de la Meseta:** pluvial mediterráneo interior, los afluentes sufren estiaje veraniego.
- ◆ **Territorio portugués:** régimen pluvial oceánico, aumenta el volumen de sus aguas, se reduce el estiaje veraniego y adelanta el máximo a febrero

- **Características de la Cuenca:**

- ◆ Nace en la vertiente sur de los Picos de Urbión
- ◆ Se dirige hacia Soria
- ◆ Desde Soria, entra en terrenos oligocenos y miocenos terciarios, depósitos arcillosos fácilmente erosionables.
- ◆ Pasando Zamora discurre lento, describiendo grandes meandros.
- ◆ Hasta Valladolid sus grandes aportes son los septentrionales (derecha)
- ◆ La incorporación del Pisuerga, dispara las diferencias.
- ◆ El Pisuerga (régimen pluvio-nival) es el segundo afluente más importante, tras el Esla.
- ◆ Por el NE, los límites entre León y Palencia marcan la divisoria de aguas entre el Pisuerga y el Esla.
- ◆ El Esla, al igual que el Pisuerga, dobla la cantidad de aguas que trae el Duero.

- **Cuenca del Tajo**

- **Régimen Fluvial:**

- ◆ **Nacimiento y curso alto:** en la Sierra de Albarracín, régimen pluvionival, con aguas altas en abril, acrecentadas por el deshielo. El estiaje veraniego no es muy profundo.
- ◆ **Centro de la cuenca:** pluvial mediterráneo de interior, aguas crecidas equinocciales y un estiaje veraniego de no más de cuatro meses.
- ◆ **Curso bajo:** netamente pluvial, dependiendo sólo de los aportes de las precipitaciones de invierno. Sólo hay un único pico: finales de otoño. El estiaje es profundo y duradero.

- **Características de la Cuenca:**

- ◆ **Contraste entre aportes de ambas márgenes.**
- ◆ Río Gallo, apenas nacido el Tajo: Parameras de Molina (Guadalajara)
- ◆ Pasado el embalse de Entrepeñas, desemboca por la parte izquierda el Guadiela, que triplica el caudal del Tajo. Este núcleo alimenta el trasvase del Tajo al Segura y refrigera las aguas de la central nuclear de José Cabrera.
- ◆ Aportación del Jarama y sus afluentes.
- ◆ AL llegar a Toledo, el Tajo abre camino formando una herradura en los materiales graníticos sobre los que yergue la ciudad.
- ◆ Pasando Toledo, tras varios embalses, recibe las aguas del río Tiétar, el más importante de sus afluentes.
- ◆ Entre el Tiétar y el Alagón está el mayor complejo embalsado de la Península: el Alcántara I y el Alcántara II.

- **Cuenca del Guadiana**

- **Régimen Fluvial:** es muy simple, subordinado a las lluvias, exceptuando el primer tramo, donde se detecta una cierta regularidad o control por influencia cárstica. La nieve no llega ni en la cabecera del río, además, el Guadiana discurre por un territorio sujeto a la pluviosidad escasa y arbitraria. Entonces, la irregularidad es una de las características que definen su curso.

- **Características de la Cuenca:**

- ◆ El Guadiana divaga indolente sobre calizas, sin tajarlas, formando una gran llanura: la manchega, que va perdiendo altura hacia el sur.
- ◆ En Guadiana deja intacta la costa caliza por dos razones:
 - ◇ Geomorfológico: no ha sufrido desgarramiento tectónico
 - ◇ Climática: recibe una precipitación irrisoria como para embarcarse en una erosión fluvial agresiva.
- ◆ Los Montes de Toledo por el Norte y Sierra Morena por el Sur delimitan la cuenca de tal río.
- ◆ Su nacimiento es polémico: cuatro ríos llegan desde la Serranía de Cuenca y del Campo de Montiel, desaparecen sus aguas entre las fisuras calizas para formar el acuífero, cuyos ojos alumbraron al Guadiana.
- ◆ Las Tablas de Daimiel (zona pantanosa declarada Parque Nacional en 1983) hacen que el Guadiana sea un río sin identidad definida. El Zánchara y el Cigüela lo ayudan a sobrevivir.
- ◆ El alto Guadiana está también ligado a varias lagunas, como las de Ruidera.
- ◆ En el Campo de Calatrava el río se ciñe a las estribaciones meridionales de los Montes de Toledo.
- ◆ Toma rumbo hacia el NW, llegando al embalse de Cíjara gira 90° al SW.
- ◆ Van apareciendo varios embalses que riegan tierras extremeñas
- ◆ En el curso medio recibe varios afluentes
- ◆ A pocos kilómetros de Badajoz el río gira al SW y se convierte en una frontera de 70 Km

- **Cuenca del Guadalquivir**

- **Régimen Fluvial:**

- ◆ **Cabecera y afluentes de la derecha:** pluvial mediterráneo interior o continental.
- ◆ **Influencia Nivo-Pluvial:** aportes del Guadiana menor y del Genil
- ◆ Suavizado el efecto pluvionival del Genil y hasta la desembocadura, el Guadalquivir mantiene un régimen pluvial.

- **Características de la Cuenca:**

- ◆ *Gran río* para los árabes, antes denominado Betis.
- ◆ Nace entre las Sierras de Cazorla y del Pozo.
- ◆ Recorre 650 Km hasta el Atlántico
- ◆ En su curso alto (hasta Mengíbar) el río abre paso entre calizas, en Mogón ensancha sobre el oligoceno terciario a los pies de la loma de Úbeda, acompañado de olivares.
- ◆ Al contrario que otras, **el Guadalquivir presenta equilibrio entre sus márgenes y cuencas fluviales.**
- ◆ El Guadiana Menor, duplica al Guadalquivir por la derecha, solucionando éste los problemas agrícolas de Baza y Guadix. Atraviesa zonas desforestadas.
- ◆ El Guadalimar será el segundo afluente más importante, tras el Genil.
- ◆ Un subafluente, el Despeñaperros, abierto la vía de comunicación más importante entre la Meseta y el valle.
- ◆ El Genil es el afluente más importante, aportando 1300 hm³ cúbicos
- ◆ Nace en Sierra Nevada, antes de llegar a la capital, su caudal es regulado por embalses.

- ◆ Fertiliza la famosa vega de Granada
- ◆ Adentra en la Subbética, construyendo el mayor embalse andaluz: Iznájar
- ◆ Abandona la serranía pasando por Puente Genil, Écija y Palma del Río
- ◆ En su último tramo, el Guadalquivir está a 200 Km del océano, y debe salvar 52 m de desnivel. En tales condiciones el río divaga, formando meandros, discurriendo sin rumbo.
- ◆ La lucha por encauzarlo con obras hidráulicas, dura ya dos siglos.
- ◆ A pesar de tales esfuerzos, en la margen derecha, domina una superficie de 2000 km²: las Marismas del Guadalquivir, cada vez más reducidas por los sedimentos fluviales y la acción humana. En su interior está el Parque Nacional de Doñana.

• ZONAS HUMEDAS

- Son muy variadas: lagos, lagunas, humedales, marismas, albuferas
- Unas 3000 en España
- Destacan por su riqueza : ecosistemas húmedos, hábitats de numerosas especies vegetales y animales
- Muchos han sido protegidas en los últimos años
- Otras fueron desecadas para el cultivo.
- La diferencia entre lagos y humedales está en la profundidad y en la permanencia de sus aguas: lago–agua lacustre, humedal–agua palustre
- Lago: extensiones de agua permanentes que alcanzan cierta profundidad, ésta restringe el desarrollo de la vida a ciertos niveles.
- Humedales: aguas someras y la extensión depende del ritmo de las precipitaciones.
- Podemos hacer una verdadera catalogación de los lagos en:
 - ◆ ENDÓGENOS: deben su origen a pulsaciones internas de la corteza terrestre: fallas, seísmos, hundimientos de bloques
 - ◆ EXÓGENOS: de origen glaciar, cárstico, arreico, eólico y litoral, son muy numerosos, se ubican en zonas montañosas
 - ◆ MIXTOS: resultado de la conjunción de varios factores.

Lagos Endógenos

- Tectónicos: pliegues, fallas Carucedo (León), La Janda (Cádiz)
- Volcánicos: instalados en el vaso de un cráter o represados por corrientes de lava en las laderas de antiguos volcanes ya inactivos Fuentilleja (Ciudad Real)

Lagos Exógenos

- Origen glaciar: por la excavación de circos, ocupación de un valle glaciar taponado por la morrena frontal. Abundan en la cabecera de los ríos Gállego, Cinca, Esera y Noguera. También destacan en la Cordillera Cantábrica, Montes de León, Cordillera Central (Lagunas de Gredos) y el Sistema Ibérico.
- Origen Cárstico: fruto de la disolución de rocas calcáreas o yesos. Destacan en la zona oriental de la Península: Ruidera, Ojos del Guadiana.
- Origen arreico: instalados en zonas áridas alejadas de influencia fluvial. Lagunas de la Mancha
- Origen Eólico: hechos por el viento por deflación: remover la arena, el limo y la arcilla en zonas áridas o costeras, y trasladarlos a zonas lejanas.

Humedales: albuferas y marismas

- Humedales: zonas cubiertas de forma permanente o temporal por aguas poco profundas

(palustres). Realizan transición entre el agua y la tierra, comprenden las aguas pantanosas: artificiales, naturales, dulces o saladas.

Realizan un papel biológico excepcional por:

- Escasa profundidad: permite fotosíntesis intensa
- Contacto con la tierra: favorece aporte continuo de ricos y variados nutrientes

Desde el punto de vista biológico puede pasar por tres estadios:

- **OLIGOTRÓFICO:** escaso en nutrientes en función de la temperatura y profundidad de las aguas.
- **EUTRÓFICO:** el humedal alcanza su máxima rentabilidad vegetal y animal
- **DISTRÓFICO:** las aguas van hacia la formación de turberas.

Forman parte de los humedales propiamente dichos:

- **Lagunas:** pequeños espacios húmedos de vida discontinua. De carácter temporal, llega a desaparecer en los meses de estío. Este comportamiento lo dota de un dinamismo biológico excepcional: multitud de especies adaptadas a tales cambios.
- **Turberas:** zonas encharcadas y muy eutrofizadas. Abunda la vegetación, que se va incorporando al suelo, donde por falta de oxígeno se carboniza lentamente a la vez que desprende dióxido de carbono, metano y agua. Se forma la turba, de color oscuro, textura fibrosa y baja densidad.
- **Marismas y albuferas, lagos litorales:** zonas poco profundas cuyo origen lejano arranca de un hundimiento costero donde se formó un golfo. Este ha ido colmatando de sedimentos marinos. Éstas han construido una barrera hasta dejarlo aislado del mar, excepto por algún paso o escalón que suele cerrarse temporalmente. Destacamos el Mar Menor (Murcia) y la Albufera valenciana. Las *marismas* son superficies muy jóvenes, que aún no han roto los vínculos de dependencia con el mar. El relieve es inexistente, distinguiendo las vetas (franjitas de terreno), lucios (zonas deprimidas hacia donde fluye el agua de la lluvia) y los caños (vías naturales del agua en el interior de la marisma).

• EL AGUA COMO RECURSO

En España el agua es un recurso muy irregular. Los contrastes regionales son notables, y en las zonas donde más llueve la evaporación es menor.

• Usos del agua

- Usos consuntivos: suponen su consumo, pérdida o deterioro
- Usos no consuntivos: emplean el agua pero no la consumen y la alteran relativamente poco.

En España ha aumentado el consumo en las últimas décadas debido a:

- Expansión urbana
- Industrialización
- Aumento del regadío
- Turismo
- Proliferación de segundas residencias
- Mejora de la calidad de vida

- Usos consuntivos del agua
 - ◆ Usos urbanos: agua de boca, limpieza doméstica, parques, jardines
 - ◆ Usos agrarios: regadíos y viveros
 - ◆ Usos industriales
- Usos no consuntivos del agua
 - ◆ Usos energéticos
 - ◆ Acuicultura: piscifactorías
 - ◆ Recreo, baño, deportes acuáticos
 - ◆ Navegación y transporte
 - ◆ Pesca
 - ◆ Usos ecológicos y ambientales
 - ◆ Uso turístico y deportivo de la nieve

8.2. LAS OBRAS HIDRAÚLICAS

La mayor parte de los usos del agua necesita obras de regulación, distribución, defensa y mejora de la calidad. Las infraestructuras destacadas son:

- **ACUEDUCTOS:** antecedentes romanos. Los árabes mejoraron el sistema de riego.
- **CANALES:** iniciados en el siglo XVI, Tauste, Imperial de Aragón, Castilla, que no se concluyeron hasta el siglo XIX.
- **AZUDES:** para el riego
- **PRESAS:** regadío, abastecimiento
- **TRASVASES:** hoy día hay unos 40 y 35 en estudio. El más importante es el Tajo–Segura, con 286 Km.
- **POZOS:** desde donde se bombea para riego las aguas subterráneas.
- **PROBLEMÁTICA Y GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA**

8.2.1. Problemas socioeconómicos

- ◆ No todas las regiones españolas pueden tener el mismo volumen de agua para su desarrollo.
- ◆ Deriva del conflicto: demanda–recurso disponible
- ◆ El problema social surge en los momentos de sequía: imposición de restricciones, o cuando se plantea un problema de infraestructura (un embalse o un trasvase), unos habitantes son beneficiados y otros perjudicados.
- ◆ La Planificación Hidrológica trata de solventar esta problemática

8.2.2. Problemas ambientales

- ◆ Derivan de la sobreexplotación, despilfarro y la contaminación
- ◆ **ACTIVIDADES HUMANAS:** alteran el ciclo del agua
 - ◇ Urbanización: impide infiltración en el suelo, favorece escorrentía superficial
 - ◇ Construcción de obras de infraestructura: desecación de zonas húmedas y degradación de sistemas acuáticos y ribereños.
 - ◇ Contaminación: fertilizantes, plaguicidas, vertidos urbanos

8.2.3. Riesgos hidrológicos

- ◆ Sequías
- ◆ Crecidas o avenidas

BIOGEOGRAFIA

Conceptos básicos

Biogeografía: engloba el ecosistema vegetal y el animal, en una relación interactiva e indisoluble. Ha sido siempre la vegetación para los estudiosos algo menor frente al clima o el relieve, recientemente es cuando a tomado auge.

Flora: abarca todas las especies vegetales existentes en una región determinada, pero soslayando la cuantía, estructura y caracteres de cada una de ellas.

Vegetación: hace referencia al porte de las especies, al tipo de asociación que establecen y a su distribución sobre el espacio.

- ◆ **Zonal:** ocupa la franja latitudinal que le corresponde de acuerdo con sus exigencias medioambientales.
- ◆ **Extrazonal:** cuando abandona su espacio geográfico y recalca en otro de mismas o parecidas condiciones
- ◆ **Azonal:** la vegetación aparece en ámbitos propios, con cierto carácter extremo y no sujeta a subordinación latitudinal

El mundo de la flora se divide en siete grandes reinos, que a su vez, fragmentan en regiones, provincias y sectores. Según tal división: *España pertenece al reino holártico y extiende por las regiones eurosiberianas, mediterránea y macaronésica.* Por la alta montaña, podemos hablar de una cuarta región: *la bórealpina.*

Factores físicos y humanos y el Paisaje Vegetal

El organismo vegetal es un ser inmóvil, aunque avance y colonice nuevos espacios. Son muy importantes los factores que inciden en su desarrollo:

- ◆ El clima: delimita las condiciones básicas que precisa la vegetación. Es el más decisivo de todos, exceptuando las capacidades devastadoras del hombre.
 - ◆ El suelo: hay tres grandes tipos de suelo: silíceo, calcáreo y arcilloso.
 - ◆ El relieve: entraña siempre ruptura sobre la secuencia vegetal. La orografía siempre supone peculiaridad. La solana y la umbría representan contrastes acusados.
 - ◆ Factor humano: puede ejercer una acción, buena y mala. Ejerce una presión obsesiva, trastoca el equilibrio natural, el clímax elaborado pacientemente por la naturaleza durante milenios.
- EL BOSQUE ATLÁNTICO

La Región Eurosiberiana es una de las tres regiones en las que se divide el paisaje vegetal peninsular. No es posible establecer lindes precisos porque hay singularidades aisladas, microclimas locales,

Pero hay que establecer una frontera para separar la región eurosiberiana de la mediterránea: las alineaciones montañosas que van desde Galicia hasta los Pirineos Orientales.

Bosque atlántico: formación vegetal densa, con altura superior a los 30 m. Abundan las lluvias primaverales y origina un importante aparato foliar cuya penumbra condiciona la densidad del sotobosque (vegetación que crece bajo los árboles de un bosque). Especies más importantes de este bosque:

- ◆ El roble: de tronco grueso y grandes ramas. No soporta el frío de las alturas ni los calores excesivos del verano. Su madera es de calidad, para fabricar útiles como para

hacer carbón. Entre los naturales de la zona se denomina carvallo. En numerosos casos se ha visto sustituido por el pino y el eucalipto. El roble albar es una especie con mayor capacidad de adaptación, incluso en suelos calizos y arcillosos.

- ◆ El Haya: es el árbol más característico de esta región. De tronco liso y grisáceo, amplia copa y abundante follaje. Su fruto, el hayuco, ha alimentado ganado. La madera es cotizada, para muebles y viviendas. Precisa gran humedad ambiental, con lluvias abundantes y regulares. Ocupa buena parte de la franja septentrional, estando el espacio mejor conservado en Navarra.

- **OTRAS FORMACIONES BOSCOSAS ATLÁNTICAS**

- ◇ Bosque Mixto: no es de origen antrópico, aunque si ha sido muy modificado por él. Es una formación arbórea en muchos casos degradada a matorral, compuesta por: robles, fresnos, cornejos, arces y avellanos.
- ◇ Islotes mediterráneos: durante el Cuaternario, algunas especies pudieron instalarse en esta zona por la elevación de las temperaturas. Se ha mantenido en reductos al volver el clima oceánico.
- ◇ Bosques galería o de ribera de la provincia mediterránea: de especies caducifolias, que compensan la falta de humedad ambiental con la que obtienen del cauce fluvial próximo: abedules, chopos, fresnos, olmos o sauces.
- ◇ Castaño: árbol de más de 20 m de altura, de tronco grueso. Es de origen mediterráneo, pero pertenece a los caducifolios exigiendo bastante humedad sobre suelos preferiblemente silíceos.
- ◇ El pino: en sus dos modalidades fue introducido por el hombre en esta región atlántica desde tiempos remotos.
- ◇ El eucalipto: de origen australiano, puede alcanzar los 100 m de altura en un tiempo corto, resultando apetecible para la industria papelera. Exige abundante humedad ambiental. Empobrece los suelos normales, y a la larga es una especie antieconómica en nuestras latitudes, teniendo enemigos ecologistas al eliminar el sotobosque.

- **MATORRAL ATLÁNTICO: LA LANDA**

A medida que desaparece el bosque atlántico, aparece en el espacio un matorral denso: madroño, brezo común, arándano, guisante, retama y el algarrobo.

Estas especies ocupan amplias extensiones degradadas del bosque atlántico. Reciben denominaciones específicas como retamales o brezales, aunque la que engloba a todos es la LANDA.

- **FAUNA DEL BOSQUE CADUCIFOLIO**

El bosque caducifolio es el medio natural que mejor protege a sus moradores: copas umbrosas, cortezas agrietadas y oquedades en troncos viejos las estaciones marcan el ritmo de la vida vegetal y animal del bosque:

- ◆ Primavera: alargan los días, florecen las plantas, llegan los pájaros, los nidos se activan
- ◆ Verano: las especies reúnen en las zonas de humedales por el estiaje.
- ◆ Otoño: mayor abundancia y variedad de alimento aporta el bosque: bellotas y hayucos, avellanas, arándanos, frambuesas, fresas, moras
- ◆ Invierno: cae la luz y las hojas cambian de color. El invierno marca la actividad animal en tres direcciones: emigración, adaptación y letargo.

Las principales especies las dividimos en:

- ◆ Invertebrados: base de la pirámide trófica. Es un medio excelente para el desarrollo de

los invertebrados: hojarasca, humus mullido, troncos, ramas

◇ Gusanos: anélidos (lombrices) e isópodos (cochinillas de la humedad)

◇ Fitófagos: coleópteros (escarabajos, mariquitas), hemípteros (chinches de campo), lepidópteros (mariposas)

◆ Anfibios y reptiles: no es hábitat propicio para ellos, que precisan zonas húmedas y soleadas.

◇ Salamandra

◇ Reptiles lacértidos: lagartos, lagartijas

◇ Ofidios: víboras y culebras

◇ Batracios: rana bermeja (especie protegida), rana pasilarga, salamandra acuática y el tritón.

◆ Aves: la fauna más genuina del bosque. Sus cantos y su movilidad dinamizan y alegran la espesura boscosa:

◇ Mirlo común

◇ Cocha perdiz

◇ Curruca

◇ Ruiseñor

◇ Arrendajo

◇ Herrerillo

◇ Golondrina

◇ Cuco

◇ Urogallo

Las aves poseen ciertas características:

◆ Dieta invertebrada

◆ Capturan el alimento en el sotobosque o en la corteza de los árboles

◆ Numerosas especies, no entran en competencia alimentaria, ya que cada una ocupa un estrato vegetal diferente o su dieta es distinta.

◆ Las rapaces no son idóneas, por la espesura, pero destacamos algunas: gavián, azor, ratonero común, águila calzada, mochuelo y lechuza.

◆ Mamíferos:

◇ Herbívoros:

· Ciervo: el rey del bosque, por tamaño, peso y la prestancia de su cornamenta.

· Corzo: más pequeño que el ciervo, adaptado al medio boscoso. Integrado en un clan familiar, defiende ferozmente su territorio en época de celo.

· Rebeco: de costumbres diurnas.

◇ Carnívoros:

· Lobo: perseguido con saña por el hombre. Es cazador excepcional por su fuerza, su astucia y resistencia. Quedan varios cientos en la Península. Su mala fama le viene de haber sido directo competidor del ganadero. La imagen del zorro ha sido deformada por la fabulación del hombre. Hay que reconocer su elevado nivel de astucia e inteligencia, superior a la del perro.

· Lince y gato montañés: han desaparecido casi por completo.

· Oso: omnívoro (animales y vegetales). Ha tenido que convertir en noctívago, buscar refugio en las zonas más inexpugnables de la sierra y desarrollar con máxima cautela sus desplazamientos. Desde 1973 es especie protegida.

• REGIÓN MEDITERRÁNEA

5.1. Características generales

- ◆ Sobra luz y calor, escasea la lluvia
- ◆ Las hojas tornan perennes al no poder permitirse el lujo de renovarse cada año
- ◆ La vegetación de la región mediterránea es el Bosque esclerófilo, cuya especie reina es la encina.
- ◆ **Clima mediterráneo:**
 - ◇ Tm 14–15°C
 - ◇ Lluvias escasas
- ◆ **Suelos mediterráneos:** de escasa profundidad y básicos debido a la omnipresencia de la caliza. Presentan colores vivos, ocres y rojos. Cada uno de ellos favorece un tipo de vegetación a favor y detrimento de otras.

5.2. Árboles adaptados a las exigencias mediterráneas

- ◆ **Encina:** árbol por excelencia mediterráneo. Ha llegado a ocupar 4/5 del territorio español, el hombre ha mermado su dominio. Está representada por dos subespecies: la encina y la carrasca. La primera es húmeda, de ahí su dominio en el NE catalán y la segunda tiene gran capacidad de adaptación, rehuyendo sólo de la aridez del SE y los fríos extremos del interior.
- ◆ **El alcornoque:** su corteza está formada por una gruesa capa de corcho, llega a los 8–10 m. Necesita lluvias anuales por encima de los 500 mm, suelos silíceos o muy pobres en carbonatos. Su zona de expansión está en el norte de Cataluña, Golfo de Cádiz, Extremadura y algunos enclaves soleados de montaña. Forma un bosque poco cerrado ya que el hombre ha controlado su densidad por razones económicas.
- ◆ **Pino carrasco:** árbol pequeño que se adapta a cualquier tipo de suelo por pobre que sea y a la sequía, pero no soporta fríos de invierno. Franja mediterránea y cuencas de algunos ríos.
- ◆ **Pino piñonero:** la copa ancha, y el tronco recto y sin ramas. Proporciona piñones gruesos y comestibles.
- ◆ **Pino rodeno**

5.3. Matorral mediterráneo:

- ◆ **Maquia:** si alcanza los dos metros de altura y ocupa el suelo casi al completo. Es un matorral cerrado. Compone de jaras, retamas y lentiscos en el Levante y de palmitos, acebuches y algarrobos al SE.
- ◆ **Garriga:** tamaño de planta y ocupación de espacio reducida. Es un matorral abierto y discontinuo.

Acompañan a veces también, el romero, el tomillo,, el espliego popularmente el matorral mediterráneo se ha denominado: monte bajo.

5.4. Fauna mediterránea

Caracteriza por su gran variedad y abundante endemismo de las especies debido a la escasa o nula presencia en sus tierras de los hielos cuaternarios. Aquí se refugiaron todo tipo de animales huyendo de los fríos norteros. El relieve favoreció la continuidad y la originalidad de numerosas especies. La misma insularidad ha hecho que alguna especie se haya diversificado en más de 30 subespecies. La acción del hombre ha sido determinante para la extinción o cuasi extinción de algunas especies.

- ◆ **Invertebrados:** tarántulas, escorpión, alacrán, langostas (saltamontes)
- ◆ **Anfibios y reptiles:** sapos y ranas, camaleón.
- ◆ **Aves de monte y de estepa:** currucas, rapaces (mochuelo, autillo, búho real) aláudias

(alondras, terreras), perdices y codornices

- ◆ Mamíferos: erizo, musaraña, gamo, liebre, conejo, lobo, lince, zorro, gineta y meloncillo.

• REGIONES BOREALPINA Y MACARONÉSICA

6.1. Características generales

- ◆ Las plantas tienen un letargo invernal de hasta 9 meses
- ◆ Disponen de poco tiempo para echar flores y frutos antes de que lleguen de nuevo los fríos paralizantes y las nieves.
- ◆ Bosque de carácter aciculifolio: hojas en forma de agua
- ◆ Se mantiene siempre verde para protegerse de los rigores invernales
- ◆ La vegetación se dispone altitudinalmente en tres pisos:
 - ◇ Subalpino
 - ◇ Alpino
 - ◇ Nival

6.2. Los Pirineos

- ◆ Subalpino (1000–1500): se concentra gran humedad que nutre los bosques de coníferas:
 - ◇ Abeto: parte más baja del piso subalpino. Precisa gran humedad. De tronco recto, excepcionalmente llega a los 50 m de altura. Remata en copa triangular. Forma bosques puros (Ordesa y Valle de Arán). La madera es muy utilizada en construcción y carpintería. El abeto rojo es otra especie conocida que forma la taiga siberiana.
 - ◇ Pino negro: nunca rebasa los 20 m. Estrato más elevado del piso. Soporta suelos pobres y bajísimas temperaturas.
- ◆ Alpino (1500–2500): desaparecen los árboles. Abundan las rocas desnudas, canchales, quebradas, la nieve está más de seis meses. Dominan los prados climáticos.
- ◆ Nival (+ de 2500): todas las plantas han tenido que desarrollar un acusado espartanismo para sobrevivir a las temperaturas y a los vientos de alta montaña. Las flores más destacadas por su belleza son:
 - ◇ Azucena: tallo de hasta 1 m de altura
 - ◇ Adonis
 - ◇ Musgos, líquenes y plantas rupícolas

6.3. Cordillera Cantábrica

- ◆ Subalpino: bosque caducifolio: hayas. El abeto y el pino negro no están por abundancia de precipitaciones.
- ◆ Desde los 1800 m: desaparece el bosque y se instala una franja arbustiva de brezos y arándanos que da paso a la pradera alpina.

6.4. La Cordillera Ibérica

En su largo recorrido de NW a SE ofrece situaciones dispares:

- ◆ Tierras riojanas (la demanda, Urbión y la Cebollera): pinos silvestres, robledales y hayedos. Deforestación y vientos húmedos del atlántico.
- ◆ Tierras aragonesas: hayedo y encinar.
- ◆ Este: encinas, quejidos y rebollos, hayas, pinos silvestres

6.5. La Fauna de Montaña

Las montañas tienen cierto carácter de insularidad con respecto al entorno en todos los sentidos, pero sobre todo para la fauna. La presión humana la ha convertido en su último

refugio, apenas contaminado todavía, adonde acuden especies que en otras épocas eran de llanura.

La alta montaña caracteriza por un relieve pronunciado y un invierno crudo. Para superarlo con éxito, los animales han de acogerse a soluciones:

- ◆ **EMIGRAR** (alimoche)
- ◆ **PROTEGERSE EN REGUFIOS A MENOR ALTITUD** (cabra montesa)
- ◆ **CAMBIAR EL PELO DEL VERANO POR OTRO MÁS TUPIDO Y DE DISTINTO COLOR** (armiño)
- ◆ **CONSTRUIR GALERIAS CÁLIDAS BAJO LA NIEVE CON RAICES COMO ALIMENTO** (roedores)
- ◆ **ENTRAR EN UN PROFUNDO E INTERMITENTE SUEÑO INVERNAL** (oso y ardilla)
- ◆ **Aves: las altas cumbres nos brindan aves de gran poderío y envergadura:**
 - ◇ **Águila real:** dieta variada en función de las posibilidades del medio. Su persecución ha hecho que crezca la población de zorros. Su presencia es imprescindible para equilibrar el ecosistema.
 - ◇ **Águila perdicera:** de menor tamaño que la real, pero bien dotada y peligrosa.
 - ◇ **Buitre leonado:** animal gregario, precisa de otros para detectar carroña. La mecanización del campo ha puesto en peligro su existencia, una especie que ha optado por establecerse definitivamente en África.
 - ◇ **Alimoche:** carroñero. En otoño emigra a África y vuelve en primavera.
 - ◇ **Quebrantahuesos:** carroñero.
- ◆ **Mamíferos: aparecen más escasos:**
 - ◇ **Gato montés**
 - ◇ **Turón**
 - ◇ **Harduña**
 - ◇ **Comadreja**
 - ◇ **Tejón**
 - ◇ **Lirçon**
 - ◇ **Musaraña**
 - ◇ **Desmán**
 - ◇ **Visón americano**
 - ◇ **Lince**
 - ◇ **Jabalí**
 - ◇ **Muflón**
 - ◇ **Cabra montés**

6.6. La Región Macaronésica

Si se tiene en cuenta la precipitación, la altitud, la orientación, los suelos volcánicos y la acción humana, la vegetación canaria se nos presenta:

- ◆ **PISO BASAL ÁRIDO:** la sequía determina la presencia de una vegetación xerófila: cardón y tabaibas.
- ◆ **PISO DE TRANSICIÓN:** localizamos la sabina, la palmera y el drago.
- ◆ **PISO MONTANO:** apreciamos el fayal–breza y la laurisilva, favorecida por la aparición de un mar de nubes como consecuencia de la inversión de los vientos alisios.
- ◆ **Pinares canarios:** por encima de todos los pisos.

6.7. Fauna Macaronésica, fauna canaria

Incluye sólo reptiles y aves, los mamíferos no han tenido oportunidad ni tiempo suficiente para

instalarse y desarrollar sus peculiaridades isleñas. El murciélago es la única excepción.

- ◆ **Reptiles:** lagartos, tortugas, ranita de San Antonio
- ◆ **Aves:** gaviotas, charranes, petreles, paños, pardelas, águilas pescadoras.