


## **EL RELIEVE**

### **1. HISTORIA GEOLÓGICA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

De la etapa *Precámbrica* quedan escasos restos de antiguos macizos (un lomo con dirección NW–SE) sobre los que se apoyan los terrenos primarios. Así nos encontramos pizarras y gneises aflorando en el Macizo galaico, Sierra de Guadarrama, Toledo y Extremadura.

En la *era Primaria o Paleozoico*, las tierras emergidas eran gran parte de lo que hoy es el oeste peninsular, desde Galicia–Asturias hasta Extremadura. En este período se pueden diferenciar dos grandes subperíodos:

El correspondiente a las fases *anteriores al Carbonífero*, que es una etapa de erosión y sedimentación, de la que nos quedan pizarras cámbricas y silúricas, cuarcitas ordovícicas y calizas devónicas.

 El siguiente subperíodo se corresponde con la etapa *carbonífera*, que es cuando tiene lugar el *movimiento herciniano*, que:


- Levantó montañas del fondo de los mares con dirección NW–SE, de los que quedan restos, por ejemplo, en los Picos de Europa (calizas, areniscas, pizarras, conglomerados silíceos, carbón...).
- Las enormes presiones y temperaturas originadas por este movimiento dieron lugar a importantes metamorfismos en las rocas: las pizarras y cuarcitas carboníferas.
- Levantó batolitos (de rocas graníticas) que la erosión posterior de las rocas que los cubrían dejaron en superficie y produjo magmatismos, como erupciones de rocas ígneas, fundamentalmente granitos.

Podemos decir que durante el *paleozoico* es cuando se forma el *zócalo* de la *Península ibérica* (que abarcaría las dos mesetas, la zona de los montes galaicos–parte de Asturias, Extremadura y avances hacia las cordilleras cantábrica, central e ibérica, e incluso aparecen restos paleozoicos en los núcleos de los Pirineos y la Bética), que abarca lo que a grandes rasgos se ha dado en llamar la *España silícea*, por el alto contenido en sílice de sus rocas, donde abunda el cuarzo.

La *era secundaria o mesozoico* es una etapa de erosión de las zonas levantadas por el movimiento herciniano (que se convierten en *penillanuras*) y de depósito de estos materiales en las zonas llanas y hundidas, como se verá luego fundamentalmente de Este peninsular, por otro lado, el mar fue ganando territorio y zonas, antes emergidas, pasaron ahora a estar cubiertas por las aguas. En las zonas emergidas se depositaron materiales de origen continental y en las zonas cubiertas por el mar materiales de origen marino, ricos en calcio, que darán lugar al ámbito que denominamos la *España calcárea*. En las costas de los antiguos mares hay alternancia de materiales continentales y marinos. Las rocas de este período son areniscas, calizas, margas, arcillas, arenas...

No obstante, a pesar de la aparente paz del período, tuvieron lugar dos fenómenos importantes:

1/ El progresivo y gradual hundimiento del zócalo hacia el Este, que acentuaría las tendencias señaladas antes al depósito y al avance de las aguas marinas, y su consiguiente depósito de rocas de este origen.


 2/ La separación del borde occidental de la Península ibérica de Norteamérica y luego la de la zona cantábrica de la costa oeste francesa, abriéndose el golfo de Vizcaya. La placa tectónica de la Península se encontrará, como veremos a continuación, enfrentada a los empujes del zócalo africano y del francés.

La **era terciaria o neozoico** va a ser la que otorgue a la Península una fisonomía parecida a la actual. Se inicia el período (Paleoceno, Eoceno y parte del Oligoceno) con una fuerte tendencia a la compresión, que alcanza su zenit al final del Eoceno con el **movimiento alpino** que:

<b>TERCIARIO</b>	Astiense
<b>Plioceno</b>	Plasenciense
	<b>Rodánica</b>
	Pontiense
	Andaluciense
	Tartoniense
<b>Mioceno</b>	Helvetiense
	<b>Estírica</b>
	Burdigaliense
	<b>Sávica</b>
	Aquitaniense
	<b>Helvética</b>
	Estampiense
<b>Oligoceno</b>	Sanoisiense
	<b>Pirenaica</b>
<b>Eoceno</b>	Bartoniense
	Luteciense
	Ypresiense

– Rompió y desniveló el antiguo zócalo de rocas duras, dando lugar a una serie de **horst** (Sistema Central y Montes de Toledo, Sistema Galaico) y de **fosas o graben** –submeseta Norte y Sur–

– En los bordes del zócalo se comprimieron (por las presiones de los zócalos peninsular, francés y africano) los estratos acumulados en el mesozoico y se deformaron y rompieron los materiales antiguos que estaban sustentándolos, dando lugar a Sierra Morena, el Sistema Ibérico y el Sistema Cantábrico.

 – La bisagra de la rotación peninsular y el lugar donde chocaron con mayor intensidad los zócalos ibérico y francés fue la cordillera de los Pirineos.

– El choque con el zócalo africano dio lugar a los inicios de lo que luego será la cordillera bética (hay que esperar hasta el mioceno).

– El hundimiento de las fosas del Ebro y del Guadalquivir.


La fase final del *oligoceno* y el *mioceno* fueron fases de distensión, donde predominó la erosión de las cadenas recientemente elevadas y el depósito de estos materiales en las zonas hundidas. El *final del mioceno* fue una nueva etapa de compresión, que acabó el trabajo del movimiento alpino:


– Acabó la cordillera Bética.

– Reelevó zonas que la erosión del oligoceno–mioceno habían rebajado, dando lugar a fenómenos de rejuvenecimiento de la erosión.


– Aparecieron fenómenos de vulcanismo.


Ya en el *Plioceno* se producirá un hecho que da a la Península una forma muy parecida a la actual: su basculamiento hacia el Oeste y el levantamiento de las zonas orientales del zócalo. Esto dio lugar a la forma actual de nuestros ríos y a que el Ebro llegase al mar.



 En la **era cuaternaria o neozoico**, desde el final del Neozoico hasta nuestros días, ha dominado claramente la tendencia a la distensión. El enfrentamiento con el zócalo africano en su avance N– NW ha tenido efectos muy leves, y los fenómenos determinantes han sido de erosión y depósito.


 El fenómeno más importante de la etapa ha sido la alternancia de períodos de grandes fríos (etapas glaciares) y de otros de temperaturas más cálidas y húmedas que las actuales (períodos interglaciares). Estos fenómenos climáticos han influido determinantemente en la erosión. Tenemos que pensar que en el norte de la Península Ibérica los hielos permanentes tenían su hábitat a partir de los 1.700 metros de altura sobre el nivel del mar y las lenguas de estos glaciares podían llegar a avanzar hasta los 400 metros sobre el nivel del mar, donde se derretían, en período glacial (en el Sur, a partir de los 2.500 m y de los 2000 m, respectivamente). El fenómeno glacial fue importante en los Pirineos, donde se podían encontrar circos y lenguas glaciares en una faja de unos 400 kilómetros. En el resto de los sistemas montañosos los glaciares fueron menos importantes y menos numerosos.


La herencia que nos ha dejado la erosión y depósito glacial la podemos observar en:

- **Circos**
- La existencia de **valles en U**, excavados por el hielo. 
- La existencia de depósitos morrénicos (los redondeados cantos que la lengua del glaciar arrastra hasta que los deposita).
- La existencia de “cúpulas” o circos con paredes muy escarpadas y con rocas en forma de cresterías.

 – Fenómenos relacionados con el hielo/deshielo, como la **gelifracción** o fragmentación del roquedo por el aumento del volumen del agua que hay en su interior (poros, grietas...) cuando esta se hiela, dando lugar a muchas de las pedreras pirenaicas; o la **solifluxión**, o disolución de los materiales que forman las rocas en el agua, que da lugar a mantos de barro o arcilla.



 – La existencia de **terrazas fluviales**, producidas por la alternancia de períodos fríos y secos (glaciares) y cálidos y húmedos (interglaciares). En los primeros los ríos pierden caudal y, por tanto, capacidad de erosión y ganan capacidad de depósito. En las etapas húmedas los ríos aumentan su caudal y su capacidad de erosión, esta vez sobre los materiales depositados en la etapa fría. La alternancia durante largos períodos de estas etapas da lugar a valles escalonados o con terrazas. 


 – Las **rañas** son mantos de cubrimiento o abanicos aluviales, que se producen cuando el río pasa de zonas altas a las llanuras. En las primeras, el río ejerce una fuerte erosión y transporte de materiales, ayudado por el desnivel. Pero cuando llega súbitamente a una llanura pierde gran parte de esa potencia de arrastre y deposita en la forma antes descrita los materiales. Este fenómeno se produjo en etapas en las que los ríos eran mucho más caudalosos que los actuales.



 – Los **glacis** son mantos de acumulación producidos por la acción transportadora del agua en las vertientes en períodos de grandes lluvias. También


unen la pendiente con la llanura



Como consecuencia de la evolución geológica experimentada por la península se aprecian tres grandes dominios litológicos o de suelos:

 **DOMINIO SILÍCEO:** Corresponde a los materiales paleozoicos. Son rocas intrusivas<sup>1</sup> cristalinas como el granito, gneis, cuarzo, etc., que responden a los empujes terciarios fracturándose –tectónica germánica–. En conjunto estos materiales aparecen en una amplia franja al W. de la península, cubriendo la región gallega, dos tercios de Portugal y gran parte de la Meseta meridional; afloran también en el Sistema Central, Montes de Toledo y las zonas axial de Pirineos y las Béticas. 

 Forman parte, así mismo, de esta España los reducidos sectores afectados por el vulcanismo cuaternario, localizados en Olot, Campo de Calatrava, Meseta meridional y Valle del Segura.

 Las formas de erosión sobre los materiales paleozoicos crean unos paisajes ondulantes con abundantes domos, bolas y torres. El granito se erosiona mediante procesos de gelifracción, en los que el agua se introduce en sus ranuras y cuando baja la temperatura se congela, al aumentar su volumen presiona las paredes y poco a poco va agrietando la roca. La reiterada repetición de este proceso acaba rajando la roca. 


**DOMINIO CALIZO:** Corresponde a los materiales formados en el mesozoico y levantados en el terciario, que responden a los empujes terciarios plegándose –tectónica de plegamiento–. Dominan las calizas, margas, yesos, etc. de origen continental y marítimo, son materiales que fueron depositados en mares poco profundos, próximos a los macizos, o bien en las profundidades de los geosinclinales alpinos. La España caliza se extiende por el E. de la Península y forma una gran Z invertida. Abundan en los Pirineos, Montes Vascos, sector oriental de la Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y las Subbéticas, en Portugal afloran en las montañas del Algarbe. 



 La presencia de la caliza determina con frecuencia la existencia de áreas karsticas, con abundantes formas subterráneas (simas y cuevas), ello se debe a que la caliza es una roca sedimentaria de origen marino y en su composición abundan los restos orgánicos, al precipitar el agua penetra por sus poros y poco a poco va disolviendo la materia orgánica, apareciendo en su lugar formas de relieves muy peculiares como las estalactitas, las estalagmitas, ríos subterráneos o cuevas. Las formas de erosión superficiales más comunes son el Lapiaz y las dolinas. 

**DOMINIO ARCILLOSO:** Son los materiales cuaternarios y aparecen en las depresiones o cuencas sedimentarias. Aparecen en estratos horizontales ya no han sido atacados por ningún movimiento orogénico. Las dos castillas han recibido potentes espesores de arcillas, arenas y areniscas depositadas en estratos horizontales procedentes de las regiones periféricas a la cuenca. También las depresiones subalpinas: Ebro y Guadalquivir y Tajo–Sado han recibido potentes

---

<sup>1</sup>.- **Rocas intrusivas.** Son rocas consolidadas por cristalización de materia fundida (conocida como magma) a cierta profundidad bajo la superficie de la Tierra. Forman un grupo llamado plutónico, distinto del de los ensamblados volcánicos de extrusiones ígneas (rocas formadas en la superficie) como la lava.

espesores de materiales sinorogénicos y postorogénicos de origen continental y de origen marino. 

Actualmente la erosión diferencial<sup>2</sup> ha creado gran variedad de paisajes, siendo los más comunes los tabulares, que presentan una capa superficial dura, de caliza, y de unos 600 a 800 m. de altura. Son las Muelas en Aragón, los Páramos en Castilla león o Alcarrias en Castilla-La Mancha.  Estos relieves tabulares se unen mediante una cuesta a la campiña ó valle que está formado por materiales blandos y son muy abundantes las cárcavas o bad-lands. 

---

<sup>2</sup>.- Producida por los agentes atmosféricos.

## RESUMEN EVOLUCIÓN GEOLÓGICA

<p>Hace 4000 millones de años</p> <p><b>Arcaica o Precámbrica</b> Huroniana</p>	<p>Origen de la Tierra. Formación de la corteza terrestre. El territorio peninsular era una pequeña placa continental, junto a un continente situado en el hemisferio Norte, con unas regiones emergidas y otras cubiertas por el mar.</p>
<p>Hace 570 millones de años</p> <p><b>primaria o Paleozoico</b> Herciniana</p>	<p>La orogenia hercínica o herciniana originó el primer núcleo de la Península, situado entre las placas africana y europea, formando parte del gran continente conocido como Pangea. Este gran núcleo, denominado Macizo Hespérico o Ibérico y compuesto por la Meseta y la zona situada a su noroeste, era parte de una gran cordillera. El resto de lo que hoy es la Península era mar.</p>
<p>Hace 245 millones de años</p> <p><b>Secundaria o Mesozoico</b>  Calma orogénica</p>	<p>Fue un periodo de tranquilidad orogénica y de erosión. Los ríos se encajaron en los macizos. Los fondos marinos se fueron rellenando de sedimentos. La Meseta, muy erosionada, se convirtió en penillanura. Los materiales arrastrados se depositaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al este: en la fosa del Ebro.</li> <li>• Al sur: en la fosa del Guadalquivir.</li> </ul> <p>La Meseta, que estaba inclinada hacia el este, fue inundada por el mar en la parte oriental. Los otros macizos también estaban cubiertos por el mar. Hacia finales de esta era se inició una nueva fase de movimientos.</p>
<p>Hace 65 millones de años</p> <p><b>Terciaria o Cenozoico</b>  Orogenia Alpina</p>	<p>Como resultado de los movimientos provocados por las fuerzas internas de la Tierra, los sedimentos acumulados en los fondos marinos emergieron y se pegaron, mientras que otros emergidos anteriormente se levantaron, se fracturaron o se plegaron. A consecuencia de este proceso, llamado alpino:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se originaron nuevos relieves plegados. De los sedimentos que rodeaban la Meseta surgieron la cordillera Cantábrica y el <b>Sistema Ibérico</b>. En el borde de la Meseta, como un gran escalón, se levantó <b>Sierra Morena</b>. De los sedimentos de la fosa del Ebro, los Pirineos y el valle del Ebro. De la fosa del Guadalquivir, la cordillera Bética y el valle del Guadalquivir.</li> <li>• Se reestructuraron los macizos antiguos. Los materiales más duros de la Meseta, al no poder plegarse, se fracturaron en bloques, dando origen al Sistema Central y a los Montes de Toledo. Se levantaron las zonas centrales de los Pirineos, de la Bética y de las Catalanas.</li> </ul> <p>La aparición de los nuevos relieves provocó una erosión intensa, cuyos sedimentos se acumularon en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Meseta, que se abombó, se agrietó y basculó hacia el oeste.</li> <li>• Los valles, que se estrecharon. Algunos de estos sedimentos, en el reajuste de finales de la Era Terciaria, se levantaron formando nuevas montañas.</li> </ul> <p>La actividad volcánica de esta era dio origen a la emergencia de las islas Canarias.</p>
<p>Hace 1– 2 millones de años</p> <p><b>Cuaternaria 0 Actual</b></p>	<p>Siguió la actividad volcánica. Las glaciaciones modelaron el relieve y originaron valles en forma de U, y los ríos excavaron los valles en forma de V. El relieve se configura en su forma actual. Los materiales de las montañas se van depositando en los valles, la Meseta y las llanuras.</p>