

# **Tema 1. Historia geológica y relieves morfoestructurales: zócalos, macizos antiguos, cuencas sedimentarias, cordilleras de plegamiento.**

---

## **Conceptos previos que conviene conocer:**

- Áreas estables (zócalos o escudos, macizos y cuencas de sedimentación): antiguas, materiales duros, inmóviles, actúan como núcleos a los que se van adosando materiales. Son el centro de las placas.
- Áreas inestables: cordilleras de plegamiento reciente, materiales jóvenes y duros, con tendencia a los movimientos sísmicos y a los fenómenos volcánicos. Están en los bordes de las placas.
- Orogenia: conjunto de fuerzas y presiones ejercidas desde el interior de la tierra, a través de diversos fenómenos (terremotos, erupciones volcánicas, movimientos tectónicos...), sobre los materiales de la corteza terrestre los cuales se pliegan o fallan.
- Cordillera, sierra, monte, meseta, llanura, valle, depresión...
- Modelado: erosión, transporte, sedimentación.

## **Evolución geológica del relieve español.** *(Santillana cuadro de la pág. 11 y págs. 15-17; Anaya 34-36).*

La **escala** utilizada en el tiempo geológico es **muy grande**, de modo que los **cambios** que se producen en su historia son **muy lentos**. La historia geológica española es una **sucesión de unas épocas constructivas, en las que domina la tectónica, y otras de calma en las que se aceleran los procesos**

### **Período Precámbrico (desde 4.600 m.a. hasta 570 m.a.)**

- Es la **época más larga** de la historia geológica de la tierra ya que supone el 87% de la misma. Abarca el tiempo que va desde su formación hasta la configuración del Pangea.
- Es un **período azoico**, es decir, sin vida ya que las condiciones de vida son extremas (desde el calor excesivo hasta épocas de glaciación).
- En esta época **la Península Ibérica se encuentra bajo las aguas**:
  - Tan sólo asoman por encima de la superficie algunos picos de lo que posteriormente será Galicia, el Sistema Central o los Montes de Toledo.
  - La erosión los arrasará y volverán a estar cubiertos por los mares.
- Los **materiales** de esta época son **duros**: rocas básicas, granitos, gneisses, rocas verdes...

### **Era Paleozoica o Primario (desde 570 m.a. hasta 230 m.a.)**

- El **Pangea se fractura** en dos partes separadas por el **mar de Tethis**.
- **Comienza la vida animal y vegetal**, pero sólo en el mar.
- Es una **fase constructiva** en la que domina la tectónica sobre la erosión.
- La mayor parte de la **Península** se encuentra **bajo el mar** y recibe sedimentos marinos.
- En esta etapa, la Península se localiza **en el hemisferio sur** y el Ecuador pasa por Europa central (origen de las cuencas carboníferas del Rhur, Inglaterra, etc.) Europa y Norteamérica se encontraban todavía unidos.
- **Se produjeron dos orogenias**:
  - Orogenia caledoniana, en los períodos Ordovícico y Silúrico, que no afectó a la Península.

- **Orogenia herciniana** durante el Carbonífero que sí fue importante porque se va a producir un **plegamiento y elevación generalizado** de materiales que van a dar lugar a:
  - Una gran cadena NW-SE denominada **macizo hespérico** que aflorarán a la superficie y está compuesto por:
    - Macizo Galaico y Montes de León.
    - Parte central y occidental de la Cordillera Cantábrica.
    - Meseta
    - Sistema Central.
    - Montes de Toledo.
    - Sierra Morena.
    - Formando parte del mismo conjunto, ciertos afloramientos submarinos en la zona del Sistema Ibérico.
  - Aparecen otros macizos en esta época:
    - Macizo de Aquitania al norte, en la zona de Francia.
    - Macizo Catalano-Sardo-Corso-Balear en la zona de lo que serán las islas del Mediterráneo y la cordillera Costero-Catalana.
    - Macizo del Ebro
    - Macizo Bético-Rifeño.
  - Puntos aislados del Pirineo y de las Cordilleras Béticas que permanecerán bajo el mar.
- Los **materiales paleozoicos son duros, rígidos**, y darán lugar a la parte más antigua de la España silícea. Serían granitos, pizarras, cuarcitas, esquistos... Estos materiales pueden fracturarse, pero no plegarse.
- **Durante el Pérmico**, a finales de la era Primaria, tras el Carbonífero y la orogenia herciniana, la Península Ibérica experimentará una serie de cambios:
  - Se inicia una enorme erosión de todos los macizos aparecidos durante la orogenia herciniana que va a convertirlos en superficies de erosión o aplanamiento y, finalmente, en **zócalos** (zócalo paleozoico)
  - Además, estos zócalos serán modificados y alterados en eras y períodos posteriores.
- En relación con la Península diríamos que, **al final de la era**, se caracteriza por haber pasado el Ecuador y localizarse en una latitud similar a la del Sáhara actual.

### **Era Mesozoica o Secundaria (desde 230 m.a. hasta 65 m.a.)**

- La Península sigue **pegada a la Bretaña** francesa e **inclinada hacia el este** (mar de Tethis).
- Es un período de **calma geológica** en la que:
  - a) Se acelera el proceso de modelado:
    - Erosión generalizada, sobre todo de las zonas más elevadas del zócalo paleozoico.
    - Transporte, debido principalmente a la red hidrológica.
    - Sedimentación:
      - En las partes bajas del zócalo (depresiones interiores)
      - En el fondo marino alrededor del zócalo, sobre todo por el este.
      - En las fosas marinas de los Pirineos y las Béticas
  - b) Apenas existen movimientos tectónicos. Tan sólo movimientos epirogenéticos (lentos, de ascenso y descenso de la corteza) que provocan avances y retrocesos del mar. En los momentos de transgresión marina, se producen sedimentaciones de tipo calcáreo.
- Los **materiales mesozoicos son blandos, sedimentarios** y darán origen a rocas como el mármol, la caliza, las areniscas y margas... Estos materiales se pueden plegar.

### **Era Cenozoica o Terciario (desde 65 m.a. hasta 2 m.a.)**

- En su primera etapa (Paleoceno) empezó una ligera actividad sísmica pero básicamente continuó igual que en el Secundario.
- Poco después comenzará la actividad tectónica de modo que es un **período constructivo** de gran dinamismo y que, al ser el último, será el **responsable de la mayor parte del relieve actual**.
- Chocan la placa africana y la euroasiática provocando:

- a) El **giro de la Península Ibérica**, teniendo como eje del mismo a los Pirineos, hasta colocarse en la posición actual y a la misma latitud que en nuestros días.
- b) El **cambio de inclinación del zócalo paleozoico** hacia el Atlántico, hacia el oeste, en vez de hacia el este como hasta ahora.
- c) La **orogenia** alpina que provocará una serie de cambios:
  - 1º. Transformación del zócalo paleozoico: que
    - a) **Se fracturó en bloques** porque sus materiales eran duros y no aguantaron la presión de los empujes tectónicos. **Los bloques se movieron**, unos ascendiendo (**horst**) y otros hundiéndose (**graben**):
      - Se elevan y, por tanto, rejuvenecen:
        1. Zonas del interior del zócalo: Meseta, Sistema Central y Montes de Toledo.
        2. Zonas del borde del zócalo: Macizo Galaico, Montes de León, toda la Cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico y Sierra Morena.
      - Se hundan las cuencas interiores (Miño-Sil, Duero, Tajo y Guadiana) y zonas como la fosa de Teruel-Calatayud, que empezará a rellenarse con materiales sedimentarios procedentes de la erosión continental.
    - b) **Cierta actividad volcánica** p.ej. en zonas del Campo de Calatrava (Ciudad Real).
  - 2º. Hundimiento del Macizo del Ebro.
  - 3º. Hundimiento del antiguo Macizo Catalano-Sardo-Corso-Balear, aunque quedarán ciertas pruebas de su existencia:
    - a) Cordillera Costero-Catalana
    - b) Desembocadura del Ebro
    - c) Norte de la isla de Menorca.
  - 4º. Nacimiento del archipiélago canario durante el Mioceno como consecuencia de la fractura del fondo marino y los materiales volcánicos que ascendieron por encima del nivel del mar y se solidificaron dando lugar a:
    - a) Islas alargadas, sobre fallas, en la plataforma continental africana: Lanzarote y Fuerteventura.
    - b) Islas circulares, a partir de volcanes: Gran Canaria y La Gomera.
    - c) Islas mixtas, a partir de fallas y volcanes: Tenerife, La Palma y El Hierro
  - 5º. Elevación de nuevas cordilleras exteriores al zócalo paleozoico. Podemos ver:
    - a) Zonas de materiales sedimentarios del secundario plegadas y elevadas ahora: Montes Vascos, Montes Valencianos, relieve de las Baleares (Sierra de Tramontana)
    - b) Zonas de materiales duros paleozoicos (endógenos) en su núcleo que fueron cubiertas por materiales del mesozoico (sedimentarios) y que ahora son elevados y plegados: Pirineos, Sistema Bético. Son relieves jóvenes, muy altos, con fuertes pendientes, cimas escarpadas y relativamente poco erosionadas.

### **Era Cenozoica: período Cuaternario (desde hace 2 millones de años)**

- Es el período más corto y más reciente. Coincide con la aparición del ser humano sobre la superficie terrestre
- Es un nuevo período de **calma geológica** en el cual vuelven a predominar los procesos de modelado:
  - a) En fases de períodos glaciáricos de intenso frío predomina el glaciario, es decir, la acción modeladora del hielo, especialmente en la alta montaña donde existen glaciares de circo (en zonas más o menos redondeadas rodeadas de montañas) y glaciares de valle entre cadenas de montañas que tienen forma de U.
  - b) En períodos interglaciáricos, de temperaturas más suaves, la actividad más intensa es la erosión fluvial que modela el relieve (valles fluviales en forma de V, terrazas, cuevas, campiñas, cerros testigos, mesas...) y configurará la red hidrográfica actual (ríos y afluentes). Muchos de nuestros ríos actuales tuvieron que fabricar su salida al mar (p.ej. el Tajo, el Duero, el Ebro) y otros, como el Guadalquivir, que al principio eran un brazo de mar, se convirtieron en ríos tras rellenar el fondo marino con sedimentos procedentes de las partes más elevadas del relieve.
  - c) La línea de costa también sufrió modificaciones debido a la acción modeladora del mar adquiriendo paulatinamente la forma actual.
- Los **materiales del Cuaternario son sedimentarios y, por tanto, blandos. Los más abundantes son las arcillas y las margas.**

## **Relieves morfoestructurales: zócalos, macizos antiguos, cuencas sedimentarias, cordilleras de plegamiento** (Santillana 18-19; Anaya 33-34).

- Son unidades de relieve con unas formas y estructuras características y concretas derivadas del proceso tectónico y de modelado.
- Sufren, por tanto, una **evolución** y el resultado final depende, fundamentalmente de la naturaleza del roquedo.

### **1.- Zócalos antiguos.**

- Evolución:
  - **Se formaron en la época paleozoica** (Primario) como cordilleras.
  - Fueron arrasadas por la erosión en el mismo período geológico formando "**superficies de aplanamiento**" llanas u onduladas en un proceso largo que duró millones de años.
  - Durante el Secundario continuó su modelado.
  - En el **Terciario se fracturaron** al ser sometidos a nuevas presiones tectónicas **aunque no se alteraron demasiado**.
  - En el Cuaternario están siendo nuevamente modeladas.
- Materiales: **muy duros y rígidos**, silíceos, como p. ej. granitos, pizarras, cuarcitas, esquistos...
- En la actualidad son zonas predominantemente horizontales que ocupan extensas áreas:
  - En la **mitad occidental de la Península**, donde el macizo Hespérico aflora en superficie.
  - En las penillanuras castellanas y extremeñas.

### **2.- Macizos antiguos.**

- Son algunos de los **sectores del zócalo paleozoico** que fueron **fracturados, deformados y rejuvenecidos durante la orogenia alpina**, dando lugar a "horst".
- También se incluiría aquí la Cordillera Costero-Catalana y el norte de Menorca.
- Igual que en el zócalo, sus **materiales son muy duros y rígidos**, de tipo silíceo.
- Actualmente presentan **formas redondeadas y cumbres suaves** como consecuencia de la erosión.
- Son macizos antiguos que en la actualidad aparecen:
  - En el interior de la Meseta: **Sistema Central y Montes de Toledo**.
  - En los rebordes montañosos de la Meseta: **Macizo Galaico, Montes de León, parte occidental de la Cordillera Cantábrica, Sierra Morena**.

### **3.- Cuencas sedimentarias y depresiones.**

- Evolución:
  - Durante el Terciario eran zonas bajas (depresiones) o que se hundieron tras una subsidencia debida a la orogenia alpina (graben).
  - Desde su formación han sido rellenadas con materiales sedimentarios diversos (marinos y/o continentales).
  - Actualmente son relieves relativamente llanos que continúan recibiendo sedimentos procedentes de las zonas elevadas más próximas.
- Materiales:
  - Son blandos, de tipo sedimentario, de origen continental y/o marino: areniscas, arcillas y margas.
  - Se disponen en estratos horizontales o en cuesta y mantienen esa disposición pues no han sufrido nuevos movimientos orogénicos desde su formación.
- Actualmente distinguimos dos tipos:
  - En el interior de la Meseta encontramos las **cuencas interiores**:
    - Se formaron tras la fractura y hundimiento de un bloque del zócalo durante la orogenia alpina.
    - Fueron rellenados por materiales de origen continental
    - Son las cuencas del Miño, Duero, Tajo y Guadiana.
  - En el exterior del zócalo aparecen las **depresiones prealpinas** del Ebro y del Guadalquivir:
    - Su formación se vincula con la formación de las grandes cordilleras alpinas:
      - Por el hundimiento derivado de la descompresión posterior al levantamiento (Ebro).
      - Porque quedaron fosas marinas en los flancos de los antiguos geosinclinales elevados, que terminaron por ser colmatados (caso del Guadalquivir)

#### **4.- Las cordilleras de plegamiento.**

- Como su nombre indica son **grandes cordilleras** que proceden del **plegamiento de materiales anteriores** (Primario y Secundario) **al ser sometidos a grandes presiones laterales** como consecuencia de la **orogenia alpina** (Terciario).
- Se diferencian **dos tipos**:
  - **Cordilleras alpinas (Pirineos y Sistema Bético):**
    - Alcanzan las mayores alturas
    - Proceden de la acumulación de materiales sedimentarios en las profundas fosas o geosinclinales marinos. Esos materiales fueron plegados y levantados por la orogenia alpina.
  - **Cordilleras intermedias** o de cobertera:
    - Proceden de materiales depositados sobre los rebordes del zócalo paleozoico, donde se depositó una cobertera sedimentaria.
    - La orogenia alpina fracturó y deformó el zócalo y plegó la cobertera que se adaptó a la nueva estructura deformada.
    - A veces el zócalo aflora por encima de la superficie sedimentaria.
    - Aparecen en la parte oriental de la Cordillera Cantábrica, en los Montes Vascos y en el Sistema Ibérico