

# geología 18

Zaragoza



## LA SINFONÍA DE LAS ROCAS EN EL ANFITEATRO DE VALDELOSTERREROS

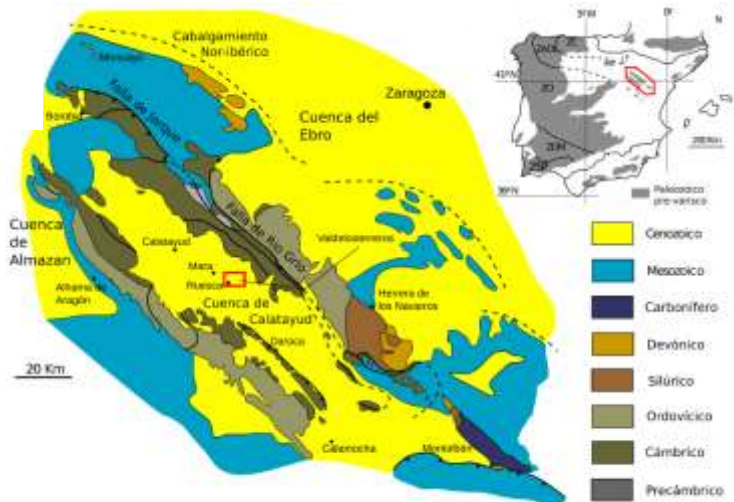
Autores: *Marcos Aurell, Antonio Casas, Oscar Pueyo, José Luis Simón*  
ISSN: 2603-8889 (versión digital), Colección Geología  
Editada en Salamanca por *Sociedad Geológica de España*. Año 2018

*RUESCA, 13 de Mayo de 2018*

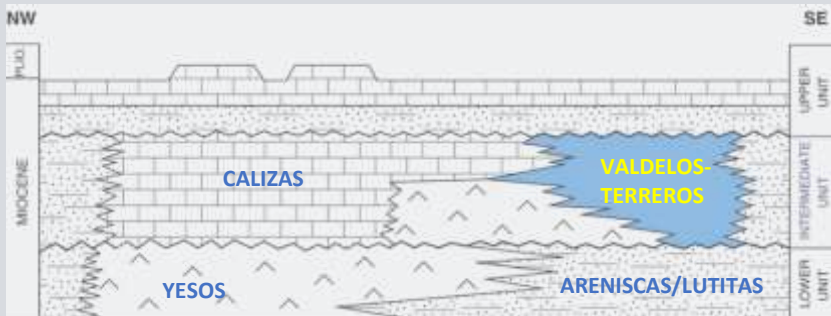
## (1) VALDELOSTERREROS EN SU CONTEXTO: LA CUENCA DE CALATAYUD

Al final del Cretácico (hace 70 millones de años), se inicia el levantamiento de la Cordillera Ibérica y los Pirineos. Entre ambas cordilleras quedó una zona deprimida (la **Cuenca del Ebro**), donde se acumuló el sedimento procedente de su erosión. Esta cuenca fue **endorreica** (sin conexión con el mar) hasta el final del Mioceno. Hace unos 5 millones de años el Ebro se abrió paso hacia el Mediterráneo y la cuenca pasó a ser **exorreica**, dominando entonces los procesos de erosión y encajamiento de la red fluvial.

En el interior de la Cordillera Ibérica se formaron también cuencas sedimentarias. Entre ellas destaca la **Cuenca de Calatayud**, una cuenca alargada de orientación NO-SE, con un relleno sedimentario de hasta 1.200 metros de espesor. De todo este relleno, son visibles sus 300 metros superiores, del **Mioceno** y el **Plioceno** inferior. A final del Plioceno (hace unos 3 millones de años) la cuenca se hace exorreica, iniciándose el encajamiento del río Jalón y sus afluentes.



Tomado de Calvin-Ballester y Casas (2014)



Tomado de Alonso-Zarza et al. (2014)

Los estratos rocosos visibles del Mioceno-Plioceno inferior la cuenca de Calatayud se han dividido en tres unidades: **unidad inferior**, con yesos grises que pasan a areniscas y lutitas rojas hacia los bordes de la cuenca; **unidad intermedia**, con una proporción mayor de carbonatos y **unidad superior**, con depósitos aluviales rojos y calizas blancas.

En la zona de Ruesca-Orera, la unidad intermedia incluye carbonatos y arcillas de origen lacustre con niveles de **sepiolita** de interés económico. Estos depósitos forman un afloramiento de interés didáctico y científico excepcional en **Valdelosterreros**, que fue declarado **Lugar de Interés Geológico por el Gobierno de Aragón en 2015**.

## (2) LA SEDIMENTACIÓN EN LOS LAGOS Y CHARCAS DEL MIOCENO

Los relieves que bordeaban la cuenca de Calatayud eran surcados por barrancos, que desembocaban en **conos o abanicos aluviales**. En la parte media del Mioceno existieron dos abanicos localizados al norte de Orera y al este de Miedes respectivamente. Entre ellos quedó una llanura endorreica, que era inundada durante las etapas de mayor precipitación. Se formaban **lagos y charcas** donde tenía lugar el depósito de los sedimentos expuestos en Valdelosterreros.



La sucesión sedimentaria de Valdelosterreros está formada por la alternancia de estratos de arcillas y carbonatos, que se asocian formando ciclos. Los carbonatos, más resistentes a la erosión, forman resaltes sobre los niveles arcillosos.

En los ciclos se diferencian hasta tres niveles que se repiten de forma sucesiva:  
(A) arcillas rojizas,  
(B) sepiolitas grises y  
(C) dolomías blancas.

Los tonos rojos se atribuyen a etapas frías y áridas; los tonos grises y blancos indican etapas más cálidas y lluviosas, con instalación de charcas y lagos.

### (3) RETAZOS DE UN GLACIS DEL PLEISTOCENO MEDIO

Hace unos 3 millones de años, la cuenca de Calatayud pasó a ser exorreica. Se iniciaron los procesos de erosión y formación de barrancos, así como el depósito de limos, arenas y cantos rodados en laderas y cauces fluviales, formando los denominados **sistemas de glacis-terrazas**. Los glacis forman depósitos en laderas de muy baja pendiente. Sucesivas etapas de encajamiento y retroceso de las laderas pueden hacer que los restos de glacis antiguos queden dispersos, a modo de retazos aislados.



Los glacis que se observan cortados por las cárcavas de Valdelosterreros están formados por **conglomerados** rojizos con **cantos cuarcíticos** de tamaño variable y poco cementados. Se estima que se formaron en la **parte media del Pleistoceno**, hace más de cien mil años.



### (4) EL MIRADOR DE VALDELOSTERREROS: EN EL ANFITEATRO DEL TIEMPO

En el entorno de Valdelosterreros se han identificado **91 ciclos de arcilla rojiza/gris y dolomía blanca de 1 a 2 metros de espesor**, que representan un total 160 m de sucesión sedimentaria. Desde el mirador se puede contemplar la parte media de esta sucesión.

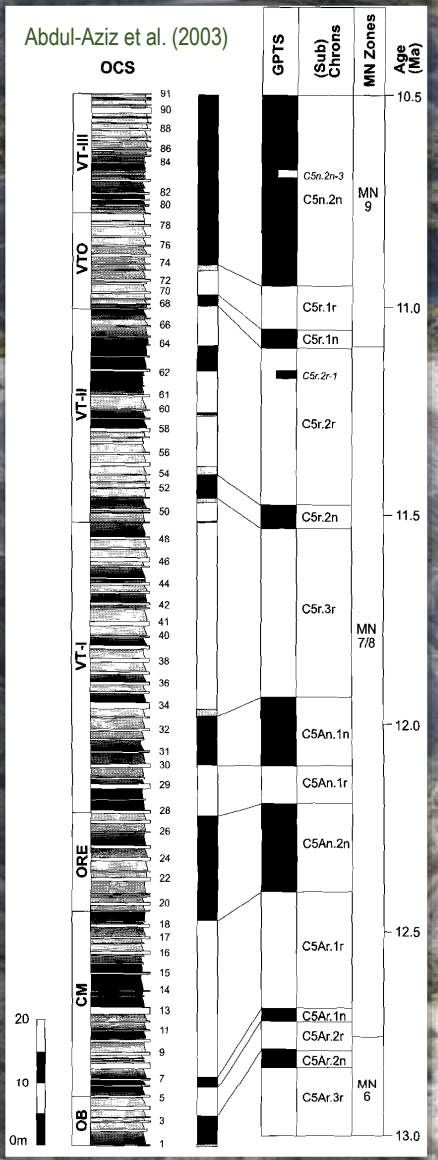
La sucesión se organiza a su vez **5 ciclos de gran escala, de unos 25 a 30 metros de espesor**, formados por la alternancia de unos 10 ciclos elementales dominados por carbonatos, con otros intervalos de unos 8 ciclos elementales más ricos en arcillas. La panorámica desde el mirador permite ver uno de estos ciclos completos en la parte media de la sucesión.



Estudios de los cambios en la polaridad del campo magnético terrestre, indican que la sucesión de Valdeherreros se depositó **entre hace 12,8 y 10,7 millones de años**. De ello se deduce que la duración media de cada uno de los 91 ciclos es de **23 mil años**. Ese intervalo de tiempo es el que necesita el eje de rotación la Tierra para completar un giro completo (**ciclo de precesión**).

Los 5 ciclos de mayor escala representan un tiempo próximo a los **400 mil años**, que encaja bien con el **ciclo de excentricidad**, que es el tiempo que necesita la Tierra para pasar de una órbita casi circular a una órbita casi elíptica.

Con ello, podemos concluir que los cambios climáticos registrados en Valdeherreros (alternancia de etapas áridas y húmedas) estuvieron gobernados por la variación cíclica de los parámetros orbitales.

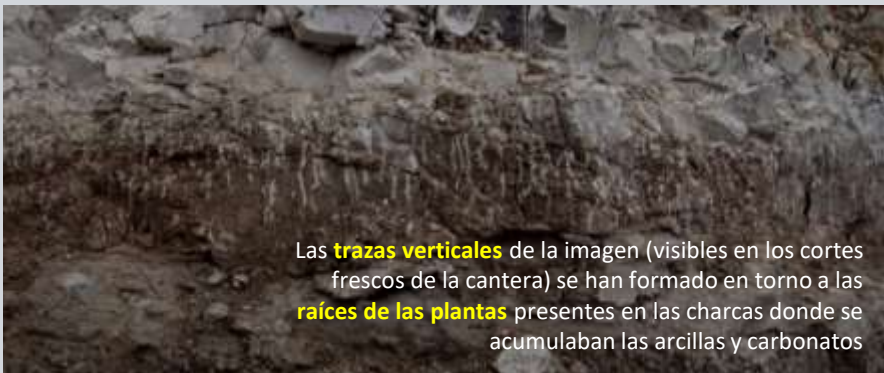


## (5) LA GESTIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA ANTE LA AMENAZA AL PATRIMONIO GEOLÓGICO



En el entorno de Valdelosterreros hay tres explotaciones mineras con extracción de la **sepiolita**. La sepiolita es muy porosa y tiene aplicaciones como absorbente industrial o doméstico, en particular, se emplea como cama para gatos.

La actividad minera reporta beneficios económicos, pero también supone una amenaza para la conservación y protección de los valores que hacen de Valdelosterreros un **Lugar de Interés Geológico (LIG)**. La presencia de explotaciones colindantes al perímetro de protección marcado en la normativa del LIG conlleva una serie de impactos (tráfico pesado, ruido, polvo en suspensión) que impiden su disfrute pleno. De este modo, el perímetro marcado puede resultar insuficiente para salvaguardar la zona y seguir asegurando su **potencial turístico, científico y didáctico**.



Las **trazas verticales** de la imagen (visibles en los cortes frescos de la cantera) se han formado en torno a las **raíces de las plantas** presentes en las charcas donde se acumulaban las arcillas y carbonatos

## (6) FRACTURACIÓN Y DISOLUCIÓN DE LAS ROCAS

Pese a su juventud, las rocas del entorno de Valdelosterreros han sufrido ya **deformaciones tectónicas**. Esta tectónica se ve reflejada en una familia de **fracturas**, muy sistemáticas, de dirección N-S que se reconocen en los carbonatos, en la pista de acceso a la mina.

El cambio del endorreísmo al exorreísmo de la Cuenca de Calatayud estuvo relacionado con la sustitución de una sedimentación en charcas y lagos, a otra en la cual se producía infiltración de aguas meteóricas capaces de disolver la caliza. Como consecuencia se originó un **karst**, que puede reconocerse hoy en día en la superficie de contacto entre los sedimentos detríticos del glacis y los carbonatos infrayacentes.



## (7) LA METORIZACIÓN: LA ALTERACIÓN DE LAS ROCAS AL DESCUBIERTO



La erosión realza algunas características de las rocas mientras que ensombrece otras. La comparación entre los taludes artificiales recientes, donde se puede ver la roca fresca pero no se observan bien las diferencias litológicas, contrasta con los **perfiles meteorizados** donde podemos ver claramente el espesor de cada uno de los tramos con distintos tipos de roca (y por tanto, el equivalente a la duración de los ciclos climáticos).

¿Sería posible traducir la ciclicidad impresa en las sucesiones sedimentarias en una melodía musical? Geólogos de la Universidad de Zaragoza y músicos sensibles al lenguaje de la Tierra aceptaron ese reto. Mediante *sonificación de series sedimentarias* de diversas épocas geológicas han conseguido elaborar *geomúsica* que expresa metafóricamente la voz de nuestra Planeta, y que ha sido recogida en un disco-libro: *Tierra. Poemas y música de las esferas*.



ORGANIZAN:



Departamento de  
Ciencias de la Tierra  
Universidad Zaragoza



Con la colaboración de:

