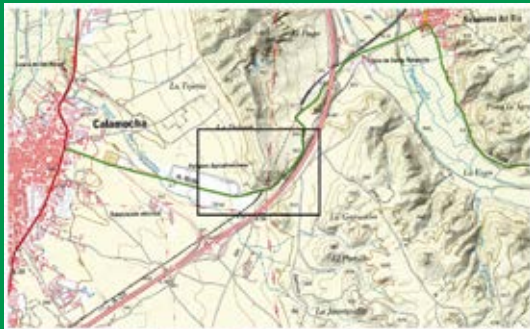


# geología 17

Teruel



Instituto Geográfico Nacional



GoogleEarth

## COORDINAN:



## ORGANIZAN:



## FINANCIA:



## COLABORAN:



Textos, figuras y fotografías: Leticia Martín Bello, José Luis Simón  
Edita: Instituto de Estudios Teruelenses de la Diputación de Teruel  
Diseño: Mamen Porto  
Impresión: Imprenta García  
Depósito Legal: TE-79-2017

## Calamocha. Una falla de ida y vuelta

## Calamocha (Teruel) 6 de mayo de 2017









Capas horizontales del Mioceno que rellena la cuenca de Calatayud. A la izquierda (oeste), conglomerados y limos aluviales de color pardo; en colores claros, calizas y yesos lacustres.

## LA CUENCA DE CALATAYUD Y SU LAGO INTERIOR

El relleno de la cuenca miocena de Calatayud está compuesto por conglomerados, limos, calizas y yesos. Los sedimentos detríticos (conglomerados y limos) predominan en la parte baja de la serie y cerca del borde SO de la cuenca. Se depositaron en abanicos aluviales (grandes conos de deyección) construidos por corrientes que provenían del macizo paleozoico. El predominio de cantos cuarcíticos en los conglomerados demuestra claramente ese origen. Hacia el E se pasa a la zona central de la cuenca, donde se mantuvo durante millones de años un área lacustre. En su interior, en épocas de clima más húmedo, se depositaban arcillas y carbonatos (calizas y margas de Nombrevilla), mientras que en épocas más áridas se acumulaban sedimentos salinos (yesos de Navarrete).

## EL RAMBLIENSE Y EL ARAGONIENSE: PISOS GEOLÓGICOS GENUINAMENTE NUESTROS

La mayor parte de los sedimentos que rellenan la cuenca de Calatayud pertenecen a los pisos denominados Ramblense y Aragoniense. Son divisiones del tiempo geológico correspondientes al Mioceno inferior-medio, que se extienden entre aproximadamente 19 y 17 millones de años atrás, el Ramblense, y entre 17 y 11, el Aragoniense.



Molares fósiles de *Deinotherium*, proboscídeo (elefante) del piso Aragoniense (fotografía cedida por Beatriz Azanza).

Sus límites fueron definidos a partir de la ordenación y datación de una serie de yacimientos de mamíferos fósiles que se distribuyen precisamente en esta cuenca: los del Ramblense, cerca de Navarrete; los del Aragoniense, entre Daroca y Villafeliche. Los mamíferos evolucionaron de forma rápida durante el periodo Mioceno, de manera que cada especie vivió durante un periodo de tiempo limitado y fue sustituida por otras nuevas que ocuparon los mismos o parecidos nichos ecológicos. De este modo, la presencia de un determinado género o especie de mamíferos en un

estrato sedimentario sirve como guía para conocer su edad con precisión. Así, el Ramblense se inicia con la aparición de un género de roedor, *Ligerimys*; el Aragoniense comienza con la aparición de otro roedor, *Democratodon*, el primero de los hámsters modernos, y termina con la entrada del équido *Hypparion*. El comienzo del Aragoniense coincide también con un evento muy importante de tipo biogeográfico: la migración de proboscídeos (elefantes) desde África a Europa, que queda registrada en la cuenca de Calatayud por la entrada de géneros como *Deinotherium* y *Gomphotherium*.



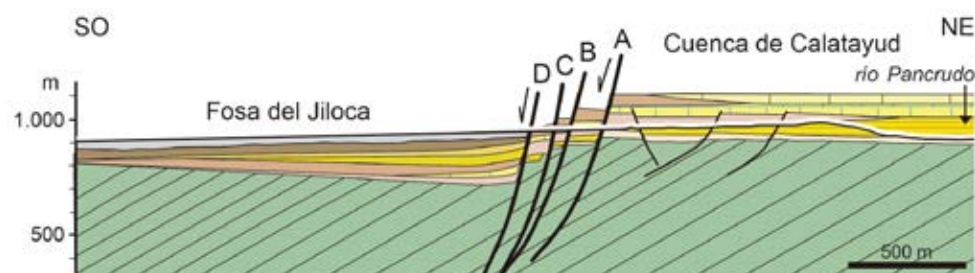
### CAMBIOS CLIMÁTICOS REGISTRADOS EN EL RELIEVE

Cambios climáticos del mismo tipo que los que produjeron las alternancias en la sedimentación lacustre miocena (calcárea en unas épocas, salina en otras) ocurrieron también en el Cuaternario reciente. La ladera donde se encuentran los Tollos de Navarrete muestra una curiosa morfología en la que se combinan restos de vertientes regularizadas (porciones de ladera suave con depósitos asociados de color pardo y de varios metros de espesor) y fuertes acarcamientos posteriores que las han desmantelado (proceso erosivo que ha dado lugar precisamente a los *tollos*). El depósito de regularización cubrió asimismo una ladera previamente acarcamada, como lo demuestra la forma irregular de su base. Ello supone la existencia de tres estadios climáticos diferentes: dos de carácter árido, en los que se produjeron las cárcavas, separados por otro más frío y húmedo, en el que la ladera quedó suavizada bajo una cubierta de derrubios. De acuerdo con dataciones geoarqueológicas realizadas por el equipo de F. Burillo en la década de los 80, esta etapa fría se situaría entre la Edad del Bronce medio y la Edad del Hierro (1200-500 a.C.), y se correspondería aproximadamente con el paso del periodo climático Subboreal al Subatlántico. Las etapas cálidas anterior y posterior lo harían con los denominados Óptimo Climático del Holoceno (7000-3000 a.C.) y Pequeño Óptimo (700 a 1200 d.C.), respectivamente.

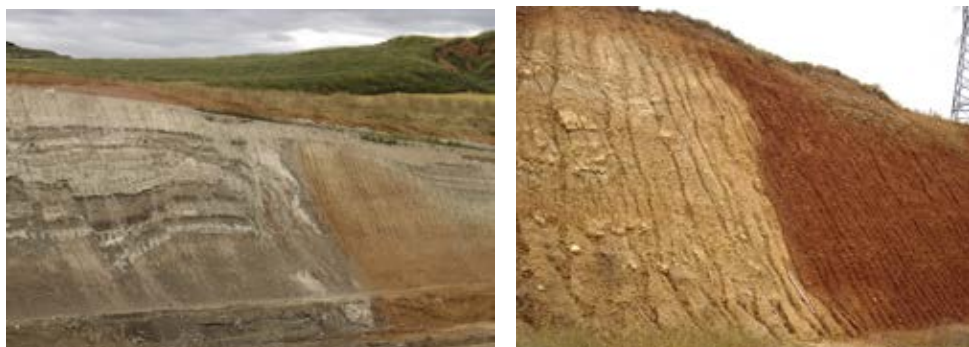
# LA FALLA DE CALAMOCHA: UNA ESTRUCTURA TECTÓNICA QUE PUEDE CONSIDERARSE ACTIVA

La falla extensional de Calamocha se ramifica, en su tramo central, en hasta cuatro superficies de rotura (trazas A, B, C y D en el mapa geológico de la página 2), en las que se acumula un desplazamiento total de unos 220 m. Su actividad reciente se inició durante el Plioceno superior, promediando desde entonces una discreta tasa de movimiento de entre 6 y 9 cm cada 1000 años.

Dos de las superficies de rotura (B y C) afloran en los taludes de la Autovía Mudéjar, poniendo en contacto materiales de las unidades miocenas. La falla más occidental (D) aflora en el extremo oriental del Polígono Agroalimentario de Calamocha, en un corte del terreno junto al almacén de sal del servicio de vialidad invernal. Pone en contacto materiales detríticos del Mioceno (conglomerados, areniscas y limos) con otros muy similares (gravas cuarcíticas rojizas) del Pleistoceno de la depresión del Jiloca. A pesar de su aspecto parecido, las edades respectivas de unos y otros están separadas más de 11 millones de años.



Corte geológico de la falla de Calamocha en su sector central.

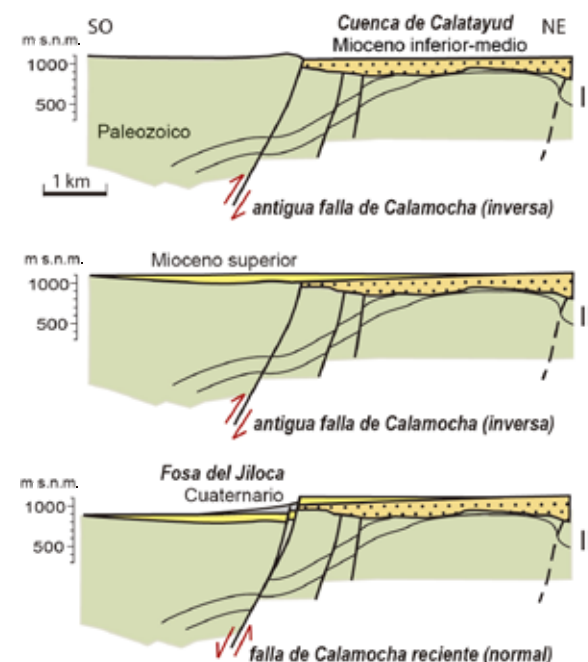


Afloramientos de dos de las ramas de la falla de Calamocha, expuestas en los taludes de la Autovía Mudéjar (B y C en el mapa geológico de la página 2; fotografías izquierda y derecha, respectivamente).

La falla de Calamocha es el accidente tectónico que separa ambas cuencas y que ha formado el escalón de relieve. Se trata de una falla normal, de dirección NNO-SSE y unos 17 km de longitud. Su movimiento extensional durante los últimos 4 millones de años, en el contexto de un estiramiento general de la litosfera de la Cordillera Ibérica centro-oriental, ha hundido más de 200 m la zona de Calamocha respecto a la de Navarrete-Lechago y ha generando la fosa tectónica del Jiloca.

Más atrás en el tiempo, hace entre 20 y 10 millones de años, el escalón tenía sentido contrario. Lo que ahora es el valle del Jiloca y las sierras de Santa Cruz-Valdellosa formaba un macizo compacto de materiales de la era Primaria o Paleozoica, fundamentalmente areniscas y pizarras del periodo Cámbrico medio-superior. Dicho macizo se mantenía elevado respecto a la cuenca de Calatayud, se erosionaba y suministraba los materiales que iban rellenando esta última. El accidente tectónico que provocaba dicha elevación y formaba el límite entre el macizo paleozoico y la cuenca miocena era seguramente una falla inversa antecesora de la actual falla normal. Las evidencias de esta estructura son visibles en forma de contactos cabalgantes entre Paleozoico y Mioceno al oeste de Lechago o, más al norte, en el propio casco urbano de Daroca.

En la evolución geológica de nuestro planeta no es raro que una falla o conjunto de fallas se muevan en un sentido y, tiempo después, lo hagan en sentido contrario. Es lo que se denomina "inversión tectónica". Son fallas *de ida y vuelta*.



Esquema evolutivo de las cuencas de Calatayud y Jiloca, con la inversión tectónica de la falla que las separa.