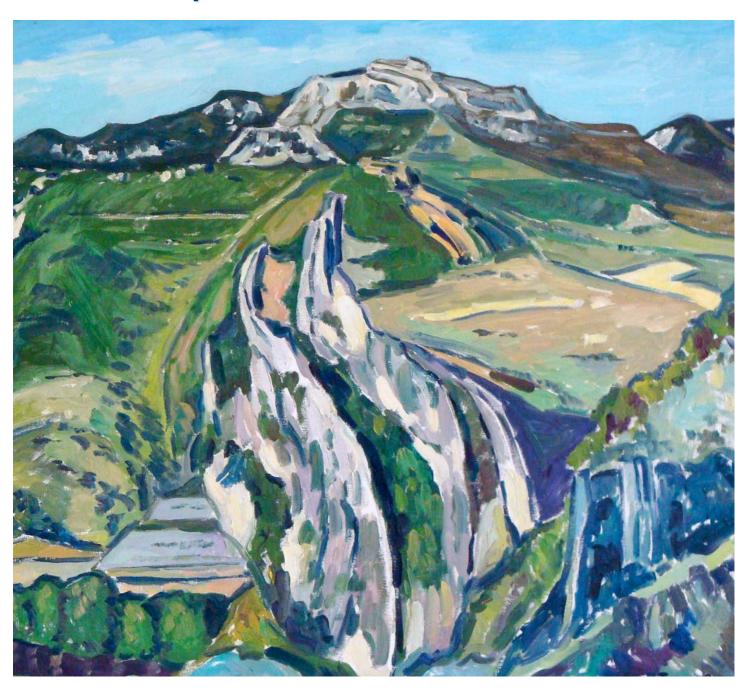


# Las Conchas de Haro: Un paseo de 220 millones de años



Punto de encuentro: Soportales del Ayto. de Haro, La Rioja: 10h. (Aparcamiento en el campo de fútbol del Ferial) 10 de Mayo 2014

#### El Geolodía

Geología es una iniciativa que surgió el año 2005 en la provincia de Teruel, con el objetivo de acercar la Geología a la sociedad. A partir de entonces, el Geología se ha generalizado por toda la geografía española. En la pasada edición fueron 54 las provincias españolas las que se unieron a este acontecimiento, además de Ceuta y 6 geologías insulares. Consiste en una jornada de campo por un entorno con un valor geológico singular. Entre las numerosas posibilidades en la comunidad de La Rioja, las "Conchas de Haro" destaca por su diversidad geológica, además de por su belleza paisajística. Es, además, un enclave excepcional en la Rioja, para comprender las estrechas relaciones geológicas entre el Pirineo y la Cuenca del Ebro a lo largo de más de 200 millones de años.

#### "Las Conchas de Haro": Una larga historia geológica y... humana

No todo es geología. Desde luego, algo tienen las Conchas de Haro que desde el final del Neolítico y comienzos de la Edad del Bronce, alberga asentamientos humanos. Ya en el siglo I a.C., Estrabón junto con Plínio el Viejo y Ptolomeo, ayuda a dibujar el primer mapa de pueblos prerromanos en esta zona: los Celtas, Berones y los Autrigones. Es yá en época romana cuando se asienta la primera población estable en este paraje con una clara función defensiva, en los riscos que aún hoy tienen su nombre: *Castrum Bilibium*.

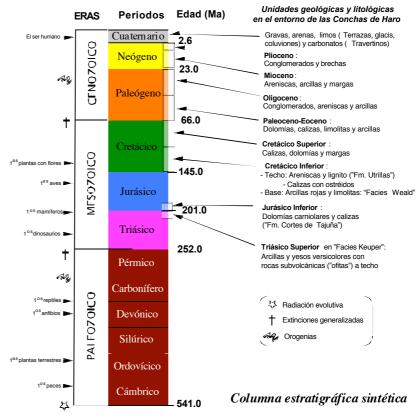
La fama de este lugar se debe a un anacoreta harense, Félix o San Felices, quien desde mediados del siglo V hasta comienzos del siglo VI (año 520), habitó en estas peñas. Fue además maestro de San Millán, con quién compartió una vida contemplativa y ermitaña. Tras una invasión musulmana en el 714, no sería hasta el siglo XI cuando los pobladores de Bilibio se trasladaron a Haro, yendo a parar los restos del santo al nuevo monasterio de San Millán de Yuso. En el siglo XVII llegó la primera reliquia del santo a la Villa de Haro, de la que es su patrón desde 1644 (Prames, Ed.).

# <u>La edad de las rocas: el registro de una historia geológica de 220 millones de años</u>

Las rocas que podemos ver (que afloran) en el entorno de las Conchas de Haro abarcan dos "Eras" geológicas: Mesozoico ("vida media") y Cenozoico ("vida nueva"). Además de estos materiales, las rocas que no podemos ver, pero de las cuales tenemos sondeos constancia gracias a los profundos realizados en zonas próximas, pertenecen a la Era paleozoica ("vida antigua").

Cada una de estas Eras se divide en periodos temporales de menor duración. En el entorno de las Conchas de Haro es posible identificar rocas formadas en 6 periodos diferentes. De más antiguas a más modernas son: 1°) arcillas y yesos versicolores del Triásico superior ("Keuper", entre los que se intercalas rocas ígneas (gabros) de tonalidades verde-azuladas conocidas como "ofitas", por su parecido a la piel de algunos ofidios, 2º) dolomías oquerosas y calizas del Jurásico inferior, 3°) arcillas, limolitas, calizas con ostréidos, areniscas blancas y capas

de carbón del Cretácico inferior, 4°) calizas, dolomías y margas del Cretácico Superior, 5°) carbonatos, conglomerados, areniscas y arcillas terciarias y 6°) gravas, arenas y limos cuaternarios.



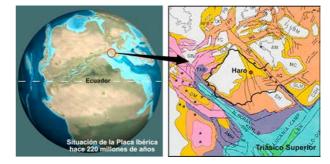
#### Los hitos de la historia geológica de las Conchas de Haro: un largo viaje...

Ciñéndonos al conjunto de rocas que pueden tocarse en este entorno, la historia geológica de este sector está marcada, al igual que el resto de la Cordillera Pirenaica, por tres grandes eventos en los que tienen lugar procesos de sedimentación (acumulación de materiales), etapas de deformación y momentos de erosión de las rocas previamente formadas: 1) la etapa de extensión del tránsito Triásico Superior-Jurásico Inferior, 2) etapa de formación de cuencas sedimentarias y posterior invasión marina del Cretácico Superior y 3) construcción del gran orógeno y posterior erosión generalizada de los relieves creados. En última instancia estos eventos guardan relación con la dinámica de las placas tectónicas: la creación de corteza oceánica (y las grandes extensiones oceánicas relacionadas) en las dorsales y su destrucción en las zonas de subducción dando lugar a la creación de las grandes cadenas montañosas (orógenos) como los Andes, Himalaya o Pirineos.

#### 1. La extensión del tránsito Triásico Superior-Jurásico Inferior

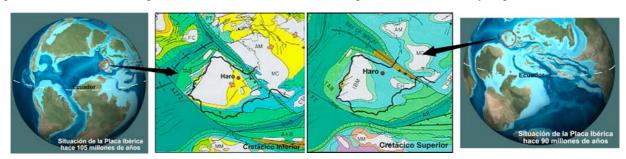
Al comienzo de la Era Mesozoica se inicia la fragmentación de la Pangea ("gran continente"). En el entorno de la Placa Ibérica comienza a formarse el océano Atlántico.

Es en este momento cuando tiene lugar el ascenso de magmas basáticos a favor de fracturas de alcance cortical. Este magma no llegó a la superficie quedando emplazado entre los niveles arcillosos y evaporíticos del Keuper, poco metros por debajo de la superficie topográfica. En torno a las Conchas de Haro destacan los yesos y "ofitas" de San Felices y las carniolas de Berganzo y Herrera...



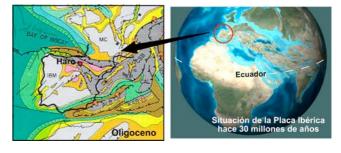
#### 2. Formación de pequeñas cuencas sedimentarias e invasión marina

Tras la primera gran transgresión marina del Mesozoico en esta parte de la Placa Ibérica durante todo el periodo Jurásico, el comienzo del Cretácico viene marcado por la intervención de esfuerzos distensivos responsables de la formación de zonas subsidentes (cuencas de sedimentación) donde se acumulan diversos tipos de materiales de origen continental. Este panorama cambia en el Cretácico Superior, momento en el cual tiene lugar el mayor invasión marina en la historia de la placa Ibérica. Las arenas de Utrillas (Cretácico Inferior) con niveles de carbón y los estratos calcáreos ricos en fauna marina somera de las Conchas de Haro (Cretácico Superior), testimonian el paso de un clima húmedo que favorece el crecimiento de masa vegetal a uno más cálido y tropical.



#### 3. La construcción del orógeno pirenáico

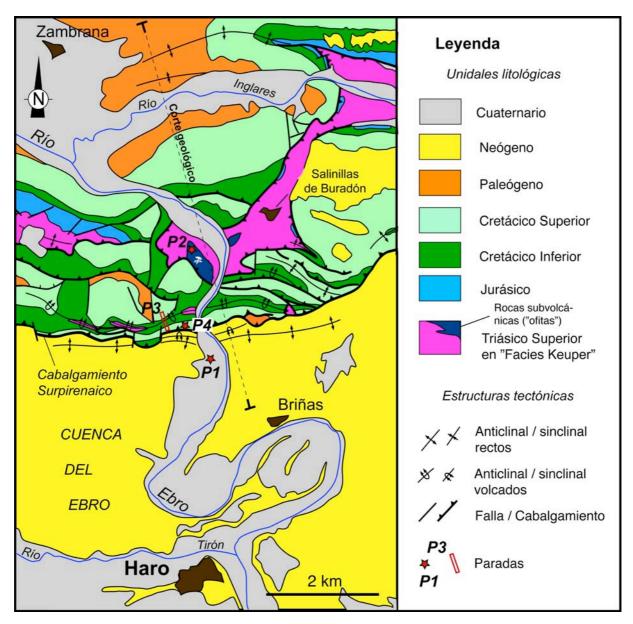
Al comienzo de la Era cenozoica la colisión entre las placas de Europa y África provocó el levantamiento de todas las cordilleras que el rodean Mediterráneo, denominadas cordilleras alpinas. Se trata de cordilleras alargadas en dirección este-oeste, perpendiculares al esfuerzo de compresión norte-sur. La Península Ibérico colisionó primero con la Europea, originando así los Pirineos, y más tarde con África, dando lugar a las Cordilleras Béticas.



Reconstrucciones tomadas de R. Blakey (http://jan.ucc.nau.edu/) y P.A. Ziegler (1988)

#### La geología en superficie y en profundidad

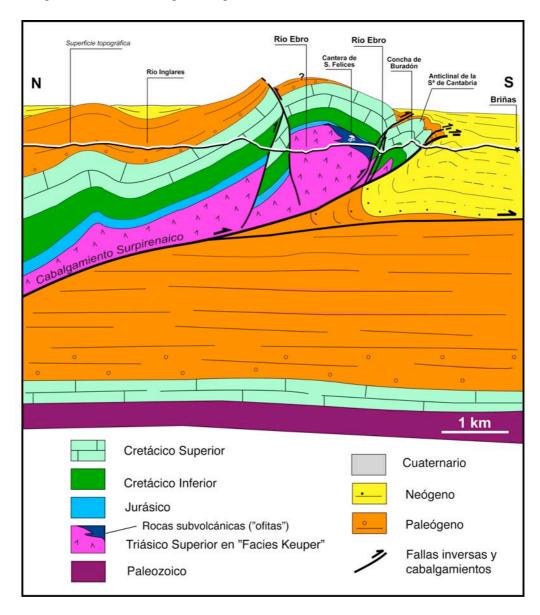
En el mapa geológico de los alrededores de las Conchas de Haro quedan representados materiales y estructuras tectónicas pertenecientes a dos importantes unidades geológicas: 1) El **borde sur de la cadena de los pirineos** y 2) el **extremo norte de la cuenca terciaria del Ebro**. La primera se caracteriza por rocas con una edad comprendida entre el Triásico Superior y el Mioceno (Neógeno), afectadas por pliegues y cabalgamientos; estructuras compresivas resultado de la colisión de las placas Ibérica y Europea durante el Paleógeno y buena parte del Neógeno.



Mapa geológico de la zona de contacto entre la cadena pirenaica y la cuenca terciaria del Ebro

Tal y como muestra el mapa geológico, la **Cuenca del Ebro** se caracteriza, por rocas de edad mucho más reciente: Neógena (la parte superior del Terciario) y cuaternaria. Dentro de los materiales terciarios, los situados justo en la zona de contacto con las Sierras de Cantabria y los Montes Obarenes, muestran evidencias de haber sido acumulados y deformados al mismo tiempo que se estaba produciendo el levantamiento de esta parte de la cadena pirenaica. Los materiales cuaternarios están constituidos, principalmente, por gravas y limos asociados a la dinámica del río Ebro, La imagen serpenteante de los meandros entre Briñas y Haro, una vez superarda la muralla rocosa de las Conchas de Haro, es un fiel reflejo del predominio de los procesos de acumulación del material transportado por su cauce y del encajamiento de la red fluvial en los materiales terciarios fácilmente erosionables.

El corte geológico del contacto entre los dos unidades geológicas descritas, permite hacerse una idea de la magnitud de los procesos geológicos involucrados en la historia de esta región. Lo que hoy conocemos como las Conchas de Haro, no deja de ser más que un pequeño accidente en el conjunto de la gran estructura geológica de esta zona; el flanco vertical de un anticlinal volcado: el anticlinal de la Sierra de Cantabria. Las rocas mesozoicas que conforman la Sierra de Cantabria y los Montes Obarenes, no están donde se formaron. Tendríamos que "desplazar" 15 kilómetros hacia el norte todas las capas, situadas por encima del cabalgamiento surpirenaico, para colocarlas en su lugar de origen.



Corte geológico del contacto entre la Sierra de Cantabria y la cuenca terciaria del Ebro

Si hiciéramos un sondeo a la altura de Briñas, atravesaríamos casi 4 kilómetros de areniscas y lutitas terciarias antes de llegar a "tocar" rocas del Cretácico Superior y, por debajo, rocas del zócalo Paleozoico parecidas a las pizarras y cuarcitas que pueden verse en los alrededores de Ezcaray. Otro aspecto singular, a escala regional, tiene que ver con los enormes volúmenes de arcillas y yesos del Keuper que dibujan áreas triangulares o circulares: son diapiros salinos que salpican toda el frente surpirenaico desde Pancorbo, al Oeste, hasta Estella al Este. La génesis de estas estructuras se relaciona con el gran contraste de viscosidades entre los yesos (de menor densidad), que tienden a ascender desde zonas profundas, y las rocas situadas encima (mucho más densas); de igual manera que, dentro de un frasco, un cierto volumen de *ketchup* asciende a través de una capa de miel más densa. Y dentro de estos materiales plásticos, rocas subvolcánicas (que no llegan a emplazarse en la superficie), las "ofitas" como las que se explotan en la cantera de San Felices. Se trata de rocas de origen ígneo que se emplazan entre estos materiales, a través de fallas muy profundas originadas al final del Triásico Superior como respuesta a un régimen tectónico distensivo.

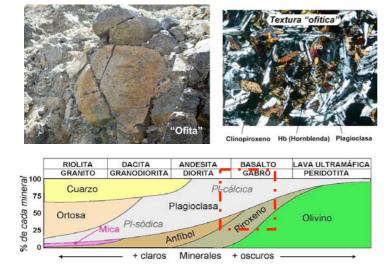
# <u>Parada 1</u>: El contacto entre la Sierra de Cantabria y la Cuenca del Ebro: pliegues, cabalgamientos y discordancias sintectónicas

En la zona de contacto entre las Conchas de Haro y la Cuenca del Ebro son abundantes las evidencias de la intensa deformación tectónica que tuvo lugar a lo largo del Terciario y que dio lugar al levantamiento de la Sierra de Cantabria y los Montes Obarenes. La principal, aunque no la más evidente, es el **cabalgamiento surpirenaico** que pone en contacto las capas verticales del Cretácico Superior con los materiales Miocenos plegados de la Cuenca del Ebro. Gracias a esta gran estructura tectónica, los materiales situados en su labio levantado, que actualmente constituyen ambas alineaciones montañosas, fueron desplazaron, horizontalmente, más de 15 kilómetros desde su posición original. Más evidentes son los **pliegues apretados** que afectan a los materiales miocenos de la Cuenca del Ebro. La tercera evidencia de la actividad tectónica, simultanea con el levantamiento de este sector de la cordillera pirenaica, son las capas inclinadas de conglomerados oligocenos, adosados al frente de la Sierra de Cantabria, compuestas por cantos muy angulosos de calizas cretácicas. Este tipo de depósitos, denominado "**discordancia sintectónica**" representa el conjunto de sedimentos aluviales (gravas, arenas y arcillas) acumulados a la vez que se producía el levantamiento de las estructuras adyacentes.



Parada 2: Las "ofitas": rocas subvolcánicas entre las arcillas y yesos versicolores del Keuper

Una característica del Triásico Superior ("Keuper") de todo el frente surpirenaico riojano, es la presencia de importantes volúmenes de rocas ígneas de composición gabróica. Su aspecto externo (color verde-azulado y textura granuda), le asemeja con la piel de los ofidios, de ahí su nombre: "**ofitas**". Al microscopio se distinguen grandes cristales de minerales ferromagnesianos (alto contenido en hierro y magnesio) como olivinos y, en mayor medida, grandes cristales de piroxeno y anfibol que engloban microcristales de plagioclasa: Na (Si<sub>3</sub>AlO<sub>8</sub>) - Ca (Si<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>8</sub>), confiriendo a la roca su carácterística textura "ofítica". Justamente es este tipo de "armazón" de granos minerales de gran dureza, lo que le convierte en un material idóneo para usos ingenieriles.

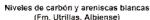


El origen de estas rocas, guarda una estrecha relación con el geodinámico en este momento. A partir del Pérmico, la Placa Ibérica queda sometida a un régimen tectónico de estiramiento. Esto fue debido a su situación entre dos áreas de apertura oceánica: el Atlántico al Oeste y el Tetis, al Este, precursor del Mediterráneo. En este contexto, fracturas previas y/o nuevas permitieron el ascenso de magmas básicos desde la base de la corteza. La mayor parte de estos magmas no alcanzó la superficie, quedando emplazadas entre los materiales plásticos del Keuper, por debajo de la superficie, hablándose de rocas "subvolcánicas".

#### Parada 3: Las rocas cretácicas de las Conchas de Haro: variedad de ambientes sedimentarios

Cada tipo de roca (areniscas, calizas/yesos, carbón,...) es el resultado de procesos de "litificación" de sedimentos, originados en diferentes ambientes (fluviales, lacustres/marinos, palustres,...). Cada uno de esos ambientes sedimentarios es responsable de rasgos litológicos carácterísticos (estructuras sedimentarias) que permiten reconstruir su historia sedimentológica. Las rocas cretácicas del entorno de las Conchas de Haro, las rocas cretácicas permiten reconstruir diversos ambientes sedimentarios "superpuestos" en el tiempo y en el espacio.







Lutitas, areniscas con estratificación cruzada y conglomerados (Fm. Utrillas, Albiense)



Calizas con laminación algal y microfósiles (Cenomaniense)

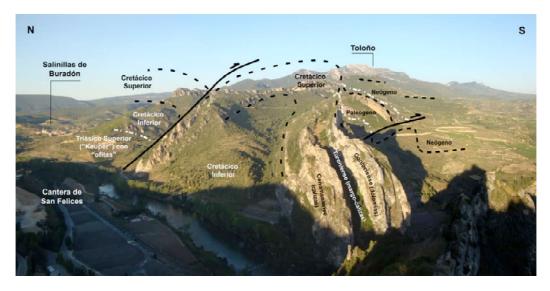


Calizas margosas y dolomias con rudistas (Turoniense-Coniaciense)

- 1. Ambiente de **marismas**: caracterizado por una alternancia de niveles de limos, arenas y capas de carbón (Fm. Utrillas, Albiense).
- 2. Ambiente **fluvial**: alternancia de capas de areniscas y lutitas (Fm. Utrillas, Albiense).
- 3. Ambiente **estuarino**: alternancia de niveles de margas y calizas con laminación algal con bivalvos, gasterópodos y foraminíferos planctónicos (Cenomaniense).
- 4. Ambiente de **plataforma marina**: calizas margosas y niveles dolomíticos con restos de rudistas (Turoniense-Coniaciense).

#### Parada 4: El mirador de la Ermita de San Felices: la geología de las Conchas de Haro a vista de pájaro

Desde este observatorio, se dispone una vista panorámica privilegiada del contacto entre la Sierra de Cantabría y la Cuenca del Ebro. De Norte a Sur destaca, en primer lugar, la población de Salinillas de Buradón, asentada sobre las arcillas y yesos versicolores del "Keuper". Dentro de estos niveles, un enorme volumen de "ofitas" ha venido siendo extraido desde 1919 en la Cantera de San Felices. Una primera superficie de cabalgamiento pone en contacto los materiales triásicos con estratos dolomíticas del Cretácico Superior, buzando hacia el norte. Desplazándonos hacia el sur, nos encontramos rocas más antiguas; arenas, lutitas y niveles de carbón carácterísticos de la Fm. Utrillas) y, de nuevo, capas de calizas, margas y dolomías verticales del Cretácico Superior. Hemos atravesado el anticlinal volcado de la Sierra de Cantabria, también expuesto en el Toloño. Al sur de las capas verticales de esta estructura aparecen los niveles plegados del Neógeno de la Cuenca del Ebro, en el bloque inferior del cabalgamiento surpirenaico. Encima, los niveles de conglomerados rojos del Paleógeno que conforman una bonita discordancia sintectónica.



## Punto de encuentro:

10h Soportales del Ayto. de Haro. (Aparcamiento en el campo de fútbol del Ferial).

## Paradas:

Parada 1 (Viña Paceta): El contacto entre la Sierra de Cantabria y la Cuenca del Ebro: pliegues, cabalgamientos y discordancias sintectónicas.

Parada 2 (San Felices): Las "ofitas": rocas subvolcánicas entre las arcillas y yesos versicolores del "Keuper".

Parada 3: Las rocas cretácicas de las Conchas de Haro: variedad de ambientes sedimentarios.

Parada 4 (Mirador de la Ermita de San Felices): La geología de las Conchas de Haro a "vista de pájaro".

### Autores:

Andrés Gil
Antonio M. Casas
Andrés Pocoví
Óscar Pueyo
Javier Ramajo
Arsenio Muñoz
Máximo Delgado
Imprime:
Gráficas Vela, Zaragoza
Depósito Jegal:

Información detallada del lugar de encuentro y folleto de la excursión en:

www.sociedadgeologica.es

ORGANIZAN

OTRAS ENTIDADES PATROCINADORAS



**COORDINAN:** 







**FINANCIAN:** 







