

#Geolodia18

# geología 18

Ávila



¡Sigue la ruta  
y encuentra  
al geólogo!

Sábado 12 de mayo

Itinerario geológico en el entorno de Villaviciosa

## Geología desde el Castro de Ulaca

GUÍA DE CAMPO

# ¿QUÉ ES EL GEOLODÍA?

La iniciativa **Geología** consiste en una jornada anual de acercamiento a la Sociedad, tanto de la Geología como de la profesión del geólogo. En ella se realizan itinerarios didácticos guiados por profesionales, en lugares interesantes por su entorno geológico. Se lleva a cabo en cada una de las provincias de España, es totalmente gratuita y va dirigida a todo tipo de público. Se trata de una actividad de carácter divulgativo que permite entender el entorno natural desde una perspectiva geológica y comprender el funcionamiento del planeta en el que vivimos y de cuyos recursos naturales dependemos. Asimismo, pretende sensibilizar a la población de la necesidad de proteger nuestro Patrimonio Geológico.

Geología surge en Aragón en el año 2005 a iniciativa de José Luis Simón, de la Universidad de Zaragoza, y de Luis Alcalá, de la Fundación Dinópolis, celebrándose por primera vez en el Parque Geológico de Aliaga, en la provincia de Teruel. Desde 2010, el Geología es convocado por la Sociedad Geológica de España, la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra y el Instituto Geológico y Minero de España.



## **Monitores del Geología Ávila 2018:**

Javier Elez, Davinia Díez-Canseco, Jaime Cuevas González, Gabriel Castilla Cañamero, Ana Isabel Casado Gómez, Pablo Melón, Fina Muñoz, Alberto Martín Herráez, Gonzalo Frías García, Toni Díaz Beltrán, Paloma Perez Martínez, Javier Perez Tarruella, Fernando Herrera Molina, David Crespo Jimenez, Marlén García Molina y Ángela Sempere

**Community Manager:** Ana Cuerva Galán

**Fotografía:** Gabriel Castilla Cañamero y Javier Elez

## **Autores:**

Javier Elez, Davinia Díez-Canseco, Jaime Cuevas González, Gabriel Castilla Cañamero, Ana Isabel Casado Gómez, Pablo Melón, Fina Muñoz, Alberto Martín Herráez y Alberto Fernández Mort

**ISSN:** 2603-8889 (versión digital)

**Colección Geología**

**Editada** en Salamanca por la Sociedad Geológica de España. Año 2018

# GEOLODÍA ÁVILA 2018

Para celebrar el Geolodía de este año en Ávila hemos elegido el entorno del **Castro de Ulaca**, un **yacimiento arqueológico de la Edad del Hierro** situado en las estribaciones de la Sierra de la Paramera. Desde esta impresionante localización queremos hablaros de todos los rasgos geológicos que podemos rastrear en y desde lo alto del antiguo asentamiento vetón.



Si ya has visitado el yacimiento, te ofrecemos una nueva perspectiva desde el ámbito de la geología para completar lo que sabes del lugar. Si aún no has estado, no te arrepentirás, ¡te vamos a hablar de ciencia desde un lugar “mágico”!



*Los monitores del Geolodía*



# DATOS DEL ITINERARIO

## ITINERARIO

Ruta **autoguiada**, en la que hay que **seguir el sendero marcado e ir encontrando cada una de las paradas geológicas** en las que estarán situados los geólogos.

Ruta **amarilla**: ruta de 4,5 km (ida y vuelta).

Ruta **fucsia**: ruta de vuelta alternativa para itinerario circular (6.2 km en total).

## NIVEL DE DIFICULTAD

El inicio de la ruta es la subida hasta la primera muralla del castro, por lo que te recomendamos que lo tomes con calma. La ruta tiene un **desnivel de 240 m** hasta la parte más alta del yacimiento.

El sendero de subida está marcado y es fácil de seguir, pero tiene tramos algo más complicados con piedras sueltas. Utiliza **ropa y calzado cómodo** y adecuado para este tipo de rutas.

## HORARIO Y DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

**Registro e inicio** de la ruta: pásate por la entrada al yacimiento **entre las 9:30 y las 12:00**, regístrate en la caseta del aparcamiento y comienza tu ruta.

La **duración** de la ruta geológica es de unas **2 horas** desde el inicio. Después, puedes curiosear por el castro a tu ritmo o seguir la ruta alternativa que te proponemos (fucsia).

## NOTA AL PARTICIPANTE

Geología es una actividad gratuita y abierta a todo tipo de público que se realiza al aire libre. Los asistentes asumen voluntariamente los posibles riesgos de la actividad y, en consecuencia, eximen a la organización de cualquier daño o perjuicio que pueda sufrir en el desarrollo de la misma

### (Derecha) Itinerario del Geología Ávila 2018

Se indica en amarillo el itinerario con las 9 paradas geológicas y en fucsia una alternativa para el regreso. Además, existen paneles explicativos situados en los puntos de interés arqueológico. Algunos de estos puntos coinciden con las paradas geológicas.

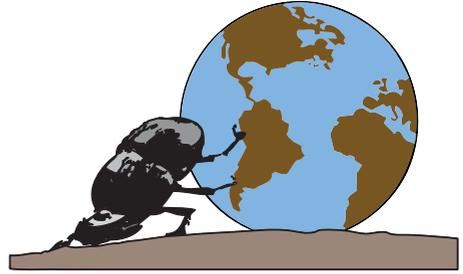


Perfil 3D de la ruta



## ¿QUÉ ES UN GEÓLOGO?

Un geólogo es un naturalista, un científico que **estudia los fenómenos naturales que han dado forma a la Tierra** a lo largo de su dilatada historia, más de 4.500 millones de años. Este estudio se centra tanto en los **procesos** como en los materiales que componen nuestro planeta y sus complejas interacciones. Abarca procesos tan diferentes como el movimiento de los continentes, las variaciones del nivel del mar, el vulcanismo, los terremotos, la evolución de la Vida, los cambios en el clima, y un largo etcétera. Desde hace no mucho los geólogos estudian también otros planetas. Se interesan por los **materiales** en los tres estados; sólido, líquido y gaseoso, y a todas las temperaturas. Desde las emisiones de metano en los volcanes submarinos de las dorsales oceánicas hasta la roca fundida de las coladas o el hielo acumulado desde hace miles de años en los glaciares.



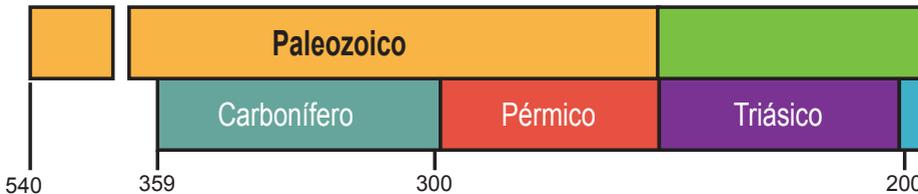
Estudian cómo todos estos fenómenos y materiales se ordenan y se suceden a lo largo del tiempo y por qué. En resumen, los geólogos **leen en las rocas la historia de nuestro planeta**.

## ¿A QUÉ SE DEDICA?

Las aportaciones a la Sociedad que hacen los geólogos pueden adoptar muchas caras diferentes. Por un lado la **investigación científica** permite que se conozca más sobre el Planeta Tierra y su evolución. Las aplicaciones de este conocimiento son enormes. Por ejem-

### En Castro de Ulaca

Formación de los granitos 



### En la Tierra



Primeras plantas y vertebrados terrestres



Pangea

figura 1 - Escala del tiempo geológico con los principales eventos implicados en la Geología del itinerario de Castro de

# Conociendo la Geología

plo, en la prevención de **riesgos naturales** (terremotos o tsunamis), en el desarrollo de **infraestructuras** (planificación de carreteras, centrales nucleares o presas) o en el desarrollo de planes que minimicen el **impacto medioambiental**. Los geólogos son trabajadores indispensables en el campo de la **energía**. De la misma forma exploran incansablemente gran parte de los **recursos minerales y metálicos** que se utilizan en todos los ámbitos de la sociedad; desde la arena al hierro, del cobalto al grafito, del agua para consumo a los minerales fertilizantes para la agricultura. Participan en el descubrimiento y la elaboración de **materiales y medica-**

**mentos de alta tecnología**, en la identificación de las causas naturales de la degradación del **Patrimonio Histórico** y en la **educación** en ciencias naturales en colegios, institutos y universidades.

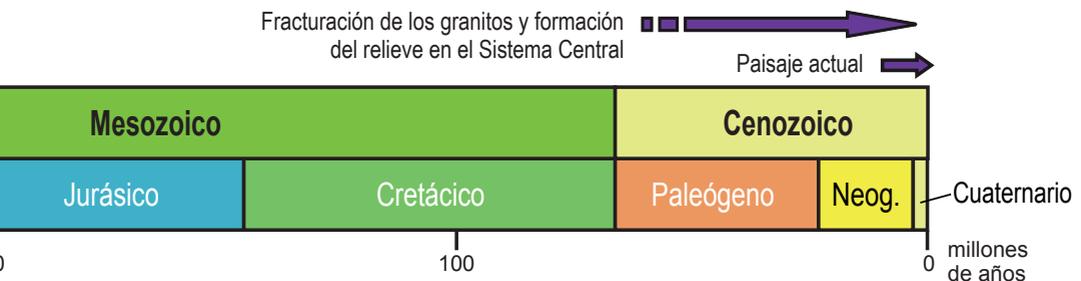


**Cristal de cuarzo.** La sílice es utilizada en la mayoría de los dispositivos informáticos

## EL TIEMPO GEOLÓGICO

En las diferentes paradas que se realizan a lo largo del recorrido los geólogos van a hablar en términos de tiempo geológico, muy diferente desde un punto de vista de escala temporal al tiempo que

se maneja en el ámbito humano, puesto que en Geología la unidad temporal más utilizada es el **millón de años** (figura 1).



★ Formación del Océano Atlántico

★ Extinción de los Dinosaurios

★ Primeros Homínidos

Los granitos que observamos se formaron hace centenas de millones de años (figura 1). Sin embargo, el paso del tiempo y la acción del clima provoca que su aspecto actual sea muy distinto al original. En concreto, en esta parada nos encontramos con un paisaje granítico de tipo berrocal. Los **berrocales** son asociaciones de **formas menores del granito** de diversas morfologías (por ejemplo, las piedras caballeras) resultado de la alteración o meteorización de los cuerpos graníticos iniciales.

### CÓMO SE FORMA UN BERROCAL

**1:** Los granitos presentan un sistema de fracturas o diaclasas ocasionado después del enfriamiento de la masa magmática que los origina. Esto sucede por descompresión (debido a la erosión de las rocas suprayacentes) o por deformación tectónica.

figura 2 - Berrocal



**2:** El agua circula a través de las fracturas y altera a los minerales del granito. El proceso avanza progresivamente hacia el interior de la roca, por lo general de manera concéntrica.

**3:** La erosión provoca la evacuación del granito alterado, más deleznable, permaneciendo tan solo el granito sano o inalterado. La gravedad hace que estos bolos de granito queden unos sobre otros, dando lugar a un paisaje con aspecto de ruina, el berrocal.

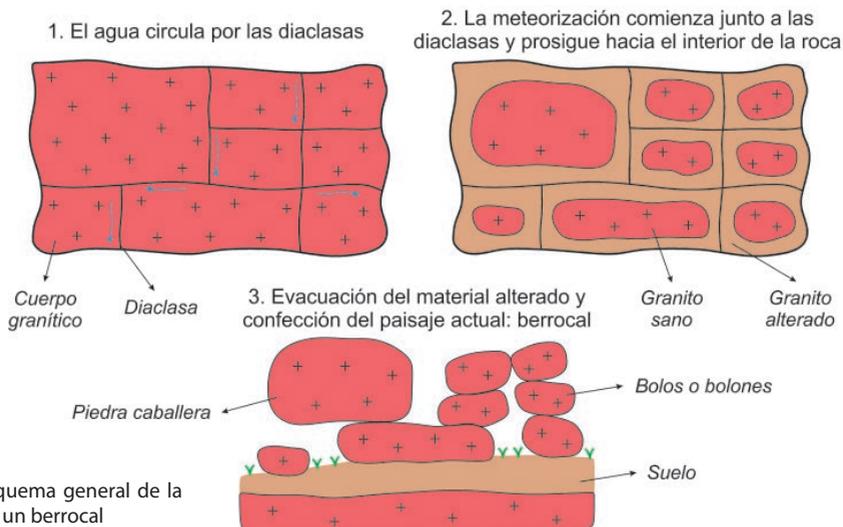


figura 3 - Esquema general de la formación de un berrocal

Hay algunos rasgos del paisaje del Castro de Ulaca que pueden ser relacionados con la actividad humana por sus formas aparentemente artificiales (ver figura 4). Este es el caso de las piedras o rocas caballeras que, sin embargo, son un elemento geomorfológico del entorno.

Una **piedra caballera** es una roca de granito de forma redondeada y gran tamaño que se apoya en una superficie de granito sobre una base de proporciones mucho menores. Esta desproporción entre la roca y su punto de apoyo le da una apariencia de inestabilidad característica.

Las piedras caballeras son formas típicas del paisaje de berrocal y, como se ha visto en la parada anterior, son el producto final de la meteorización diferencial del granito. En función de la red de fracturas y del grado de meteorización, las piedras caballeras presentan diferentes morfologías, desde bloques hasta bolos. Su origen está relacionado con el desarrollo de un suelo edáfico, bajo el cual se genera la forma redondeada de los bloques y bolos por procesos químicos de meteorización. Tras el desmantelamiento del suelo, estas formas graníticas son expuestas a la superficie por la erosión, pudiendo dejar grandes bloques en delicado equilibrio.



figura 4 - Piedras caballeras en el Castro de Ulaca

El valle de Amblés es una gran llanura elevada, de forma alargada y relieve muy plano que contrasta con las cumbreras circundantes: la Sierra de la Paramera al sur y la de Ávila al norte. Para explicar este contraste tenemos que saber que escondida en el valle se encuentra una cuenca sedimentaria poco conocida, la cuenca de Amblés.

Una **cuenca sedimentaria** es una depresión en la corteza terrestre que tiene un origen tectónico y en la que se acumulan sedimentos. Los límites de la cuenca sedimentaria de Amblés vienen definidos por un conjunto de fallas que se localizan en los cambios de relieve que encontramos entre el valle plano y las alineaciones montañosas al norte y al sur. En la llanura encontramos sedimentos que están en contacto por fallas con los granitos, más antiguos y ligeramente sobreelevados sobre el fondo de

valle y que dan formas de erosión con más aristas y más relieve.

La **cuenca de Amblés** estuvo activa durante el Cenozoico (figura 1). Mientras las fallas iban generando hueco, este se rellenaba con los sedimentos provenientes de las sierras adyacentes. Cuando las fallas dejaron de actuar, la depresión tectónica se rellenó completamente dejando un relieve plano testigo del proceso que denominamos colmatación. A día de hoy, los sedimentos aportados lateralmente desde las sierras son arrastrados por el río Adaja.

PARA SABER MÁS

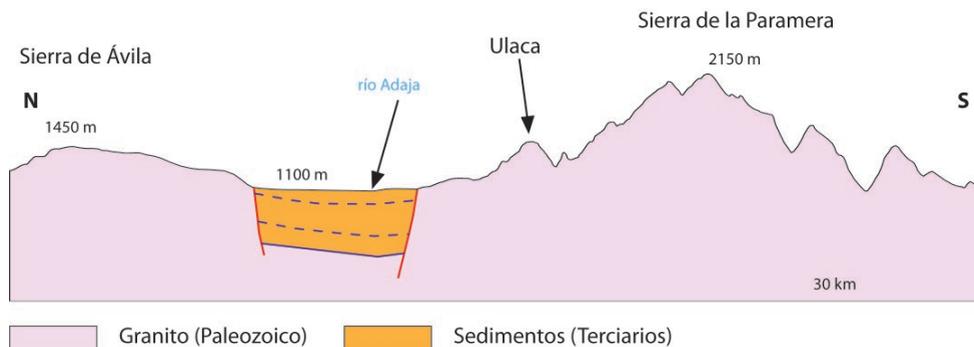


figura 5 - Corte geológico Norte-Sur esquemático de la cuenca de Amblés y la sierra de la Paramera

**¿SABÍAS QUE...?** Las estimaciones realizadas a partir de estudios geofísicos apuntan a que la profundidad total de la cuenca de Amblés es de aproximadamente 1000 m

La **Arqueoastronomía** es un campo interdisciplinar que tiene como objetivo obtener datos sobre las relaciones que las antiguas sociedades tuvieron con la bóveda celeste y con el paisaje circundante. El papel de la Geología consiste en aportar información sobre cómo era aquel paisaje, valorar el origen natural o artificial de ciertos rasgos (rocas, fracturas), estudiar las rocas y minerales de edificaciones o estructuras para conocer su estado de conservación, posibles modificaciones y singularidad de las mismas.

## EL CALENDARIO VETÓN

El **calendario vetón era lunisolar** y dividía el año en dos partes: la oscuridad, Sahaim, que marcaba el comienzo del año en otoño (noviembre); y la luz, Beltaine, ritualizada en mitad de la primavera (mayo). Las alineaciones entre el altar de sacrificios, posible centro social y religioso de Ulaca, con los relieves de la Sierra de la Paramera (figura 6) y la piedra caballera conocida como “Canto de la Mula” (figura 7), son una evidencia tanto del seguimiento de estas festividades como de la observación de los solsticios de invierno y verano hace más de 2.000 años.

**figura 6** - Durante el solsticio de verano la Luna alcanza su mínima altura sobre el Risco del Sol.



**figura 7** - El Sol se pone tras el Canto de la Mula el 10 de mayo (Beltaine), y la Luna hace lo mismo coincidiendo con el solsticio de invierno.



### PARA SABER MÁS



**¿SABÍAS QUE...?** Los vikingos podían haber empleado cristales de calcita para localizar la posición del Sol entre la niebla y así poder navegar sin brújula y bajo condiciones adversas.

Las formas circulares que se encuentran con frecuencia en las zonas altas de las regiones graníticas son los **pilancones**. Suelen tener relaciones de profundidad/anchura bajas y mostrar fondos planos que les hacen parecerse a una paellera.

### FORMACIÓN INICIAL

La formación inicial de los pilancones se origina en una superficie horizontal bien expuesta a los agentes meteorológicos, donde el agua puede quedar retenida en pequeñas irregularidades.

### CRECIMIENTO

Una vez retenida el agua, comienzan a actuar procesos de meteorización química que van haciendo más profunda y ancha la irregularidad. En el caso de los granitos, esta meteorización afecta con mayor intensidad a las micas y feldespa-

tos, creando así un residuo de granos de cuarzo que quedarán retenidos como sedimento en el fondo del pilancón.

Con ayuda de las lluvias intensas que remueven el fondo arenoso comienza un efecto de “molienda” (abrasión mecánica) que, junto con la gelifracción, favorecen el aumento del diámetro de la estructura. Estos procesos de meteorización física justifican los fondos planos de los pilancones y el hecho de que sean generalmente más anchos que profundos, llegando a unirse unos con otros para formar geometrías muy llamativas.

### PARA SABER MÁS



**figura 8** - Pilancones en Castro de Ulaca. Observa el sedimento tamaño arena generado por procesos de meteorización en el fondo del pilancón de la izquierda.

**¿SABÍAS QUE...?** La formación de los pilancones es un proceso muy lento y en ocasiones suelen hacer falta varios miles de años.

El aprovechamiento de los recursos geológicos que nos ofrece la Tierra es una de las actividades más antiguas de la Historia del ser humano. Comienza ya en la “Edad de Piedra” (Paleolítico y Neolítico) pasando por las “Edades de los Metales” (Cobre, Bronce y Hierro) y se extiende hasta la época actual, marcada, entre otros, por la utilización de los combustibles fósiles y la explotación del átomo.

En Ulaca, los vetones utilizaron el **granito como materia prima** para construir todo tipo de edificaciones. **Prueba de ello son las canteras** que todavía podemos ver en el yacimiento.

Esta cultura se **aprovechó de las características geológicas** del granito, en concreto de la existencia de diaclasas, para poder extraer bloques casi perfectos con facilidad.

Las **diaclasas** son un tipo de fracturas muy abundantes que no implican un desplazamiento de los bloques (al contrario que las fallas). En Ulaca, estas diaclasas se observan como **planos rectilíneos que atraviesan el granito en diferentes direcciones**, constituyendo planos de debilidad dentro de la masa de roca homogénea. Utilizando cuñas dispuestas en agujeros a lo largo de estas fracturas, los canteros vetones podían introducirlas paulatinamente a lo largo de las fracturas (mediante mazas u otras herramientas), forzando la rotura gradual de grandes bloques de roca de manera muy limpia a lo largo de estos planos de debilidad.

Aún quedan en Ulaca bloques prácticamente terminados y que no fueron transportados, una situación que suscita muchas preguntas.

## PARA SABER MÁS



**figura 9** - Cantera de granito del yacimiento vetón de Ulaca. Del estado de estas canteras se puede deducir que fueron abandonadas en plena explotación.



**¿SABÍAS QUE...?** Esta misma técnica de extracción de la piedra, con pocas variaciones, se siguió utilizando en la actividad de cantería del granito en el Sistema Central de la Península Ibérica hasta mediados del siglo XX, ¡más de 2000 años después!

Los vetones se servían de la **Geología**, para elaborar y decorar los utensilios de barro que utilizaban. Fabricaban todo tipo de utensilios y piezas de vajilla con arcillas que obtendrían de los lechos de los cursos de agua cercanos, como el río Adaja y sus afluentes. Ciertas piezas significativas las decoraban pintando, por ejemplo, bandas, líneas onduladas, círculos, escenas de caza, etc.

### OBTENCIÓN DE PIGMENTOS

Los vetones, y todos los pueblos antiguos en general, empleaban **colorantes naturales** y tenían una gama cromática restringida fundamentalmente a **tres colores: rojo, amarillo y negro**.

Los colores rojos y amarillos, e incluso tonos anaranjados, los conseguían a partir de óxidos e hidróxidos de hierro presentes en minerales como la hematites, la goethita y la limonita. Estos minerales abarcan diversos tamaños, desde pequeños cristales hasta nódulos o capas irregulares. Su formación se produce por la alteración superficial de rocas que contienen hierro.

El color negro de origen mineral lo obtenían a partir de: 1) la pirolusita (óxido de manganeso), que se forma por oxidación del manganeso presente en la mayoría de las rocas; 2) el grafito (carbono), habitual en rocas metamórficas y; 3) la magnetita (óxido de hierro), que aparece como mineral accesorio en muchas rocas ígneas.

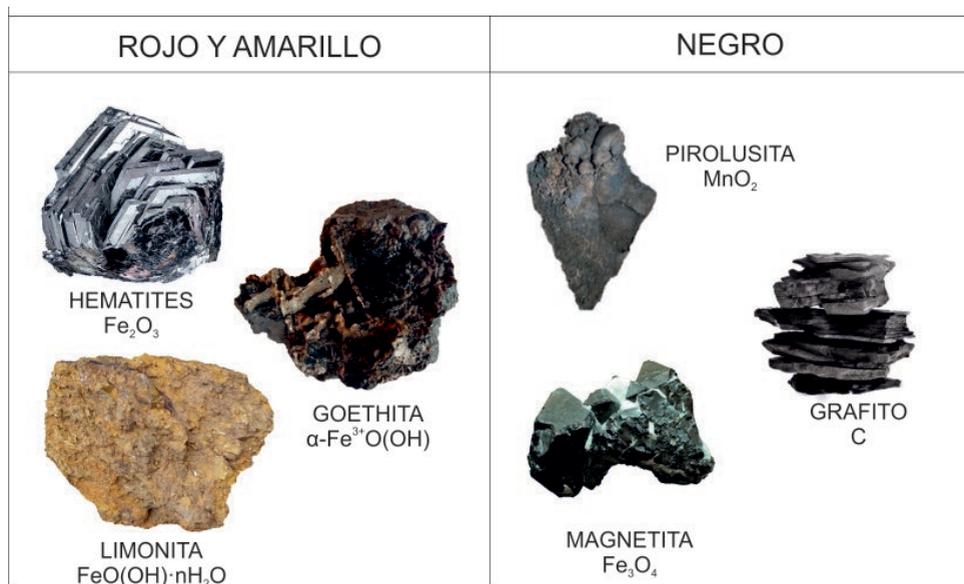


figura 10 - Minerales utilizados por los vetones para hacer pigmentos.

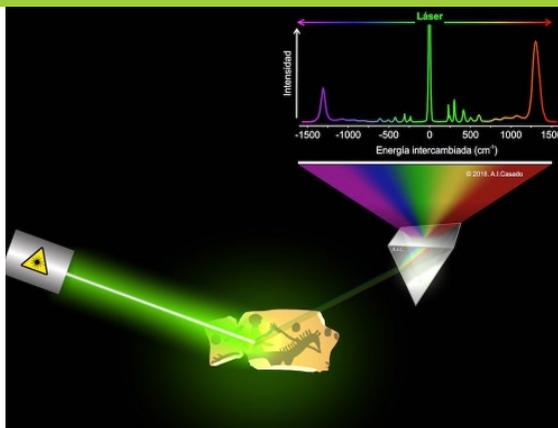
# Espectroscopía Raman

## IDENTIFICACIÓN DE PIGMENTOS

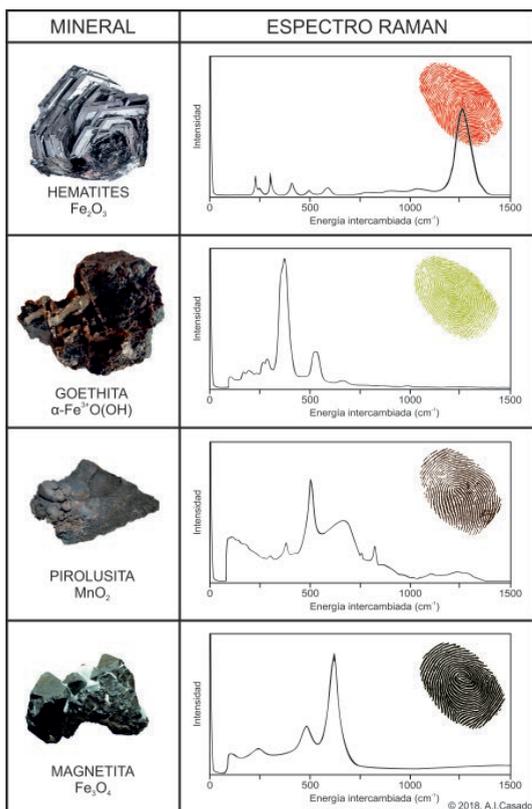
Las técnicas más convenientes para analizar muestras arqueológicas son aquellas **que no las destruyen o alteran** significativamente, ya que cada muestra es única. Una de estas técnicas es la **espectroscopía Raman**, que se basa en el análisis de cómo afecta la luz a la muestra.

La luz blanca (como la del Sol) está formada por la superposición de los diferentes colores, cada uno de ellos con una energía y una longitud de onda diferentes. Cuando vemos la luz de un láser, de un único color, es porque toda la luz que emite dicho láser es de la misma energía. Al alumbrar un objeto con un láser, la gran mayoría de los fotones de la luz que lo ilumina continúan su viaje con la misma energía, pero aproximadamente uno de cada diez millones de fotones intercambia energía con aquello que ilumina teniendo lugar lo que se conoce como **efecto Raman**. Cuantificando esos pequeños cambios de energía somos capaces de diferenciar la composición de dichos objetos sin alterarlos, ya que cada compuesto genera un **espectro Raman propio y único**.

Para poder identificar los minerales de cada pigmento, se compara cada nuevo análisis con bases de datos de espectros Raman. Como se puede ver en la figura, cada mineral tiene un espectro Raman único (como su propia huella dactilar), lo que hace posible su identificación.



**figura 11** - Gracias a la espectroscopía Raman, al iluminar con un láser una cerámica decorada en color rojo, podemos saber que se emplearon hematites como pigmento.



**figura 12** - Espectros característicos y únicos de diferentes minerales.

Para las sociedades humanas antiguas la captación de recursos siempre fue de vital importancia. **El agua era un elemento esencial**, por lo que muchos de estos pueblos se asentaban cerca de ríos y otras fuentes de agua. En Ulaca, los ríos se hallan relativamente alejados del núcleo del castro, pero todavía hoy existen **manantiales** en la parte más alta del cerro. Esos manantiales constituyeron probablemente uno de los recursos hídricos que aprovechaban sus ciudadanos.

### ACUÍFEROS EN GRANITO

Un **acuífero** es aquella formación geológica que permite la circulación de agua por sus poros o grietas, de forma que se pueda aprovechar para su uso. Al observar una muestra de granito de cerca veremos que no son rocas porosas y por tanto no permiten la circulación de agua. Sin embargo, en los diversos afloramientos de granito en el entorno del castro se pueden apreciar fracturas o diaclasas con diferentes orientacio-



figura 13 - Manantial en el Castro de Ulaca.

nes. Estas **diaclasas** configuran lo que se denomina **porosidad secundaria** y constituyen una red tridimensional compleja e interconectada que permite la circulación del agua aunque sea de forma lenta. El grado de interconexión entre poros y/o fracturas condiciona la **permeabilidad**, un parámetro que mide la capacidad del agua para fluir a través de la roca. Los granitos presentan una permeabilidad entre media y baja en función del grado de fracturación.

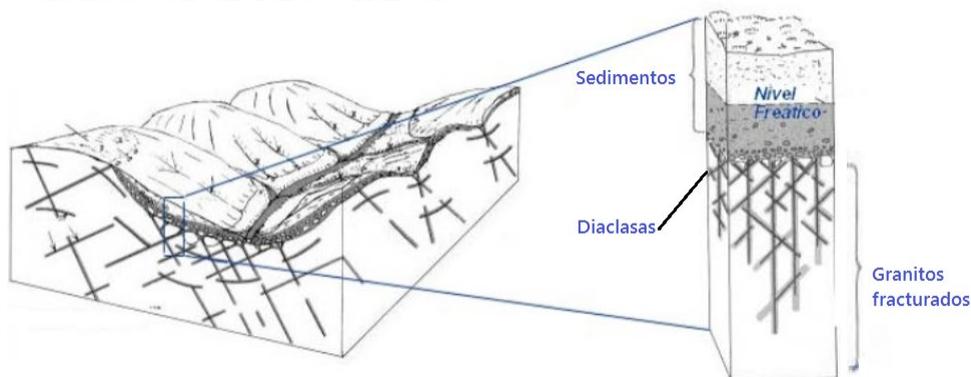


figura 14 - Esquema 3D de un acuifero en granitos fracturados. Modificado de Molinero, J. 2005.

# Cómo llega el agua hasta la cima

## RED DE FRACTURAS Y VASOS COMUNICANTES

Al observar la imagen satélite del entorno del Castro de Ulaca, se aprecian claramente direcciones de fracturación preferentes del granito. Esta red de **fracturas interconectadas**, funciona como un sistema de vasos comunicantes, de forma que el agua que llega a las zonas de recarga (las cumbres más altas en la Sierra de la Paramera) empuja por gravedad y hace ascender el agua en otros puntos más alejados, como el cerro de Ulaca.

Cuando hay una intersección entre la superficie del relieve y la superficie piezométrica del acuífero (superficie que une los puntos donde el agua se encuentra a la misma presión en el subsuelo) se produce una **surgencia de agua que forma un manantial**. Además, la existencia de manantiales en Ulaca indica

que el nivel freático (superficie que une los puntos donde encontramos agua en el subsuelo, independientemente de la presión) en el acuífero granítico está cercano a la superficie.

## LA DOMESTICACIÓN DEL AGUA

En el yacimiento vetón de Ulaca no hay pruebas de obras hidráulicas realizadas por sus antiguos moradores, por lo que el aprovechamiento del agua debía realizarse directamente por captación de los manantiales de la zona.

Es muy probable que el manantial presente en la zona alta del castro, junto a las ruinas del edificio conocido como “El Torreón”, estuviera ya activo, siendo la situación de este edificio estratégica para la “domesticación” de los recursos hídricos.



figura 15 - Red de fracturas en los granitos de Ulaca. Se indican dos familias con diferentes direcciones.

Las **turberas** son humedales ácidos en los cuales se produce la acumulación de materia orgánica como turba. La turba es un material de color pardo oscuro, aspecto terroso y poco peso, constituido por restos vegetales en estado de descomposición que se utiliza fundamentalmente como combustible y como abono orgánico.

Las turberas son en realidad pequeñas **cuencas lacustres de origen glaciar** en las que la velocidad de acumulación de la materia orgánica es mayor que su velocidad de descomposición. Este proceso condiciona que el agua que vierte en las lagunas no entre en contacto con la materia orgánica y de forma progresiva se produce una reducción en la concentración de oxígeno, dando lugar a zonas



figura 16 - Musgo *Sphagnum* sp. de las turberas.

en las que se produce la descomposición de la materia orgánica por parte de bacterias anaeróbicas. Este proceso de **anoxia** produce una reducción importante de los nutrientes en la turbera, que es aprovechado fundamentalmente por los musgos del género *Sphagnum* sp., que proliferan en aguas pobres en nutrientes frente a otros organismos.



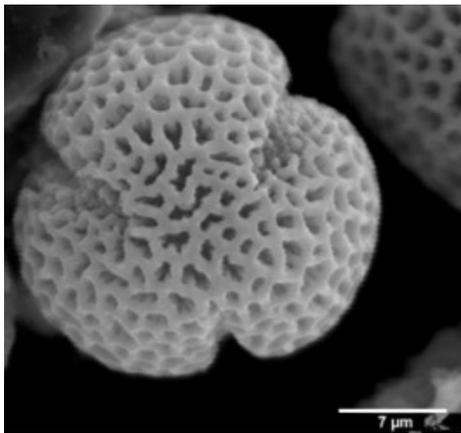
figura 17 - Turberas en el entorno del Castro de Ulaca.

# Estudio de turberas

## EL POLEN Y EL ESTUDIO DEL CLIMA Y LA VEGETACIÓN

Desde la antigüedad, las turberas han servido como combustible (de hecho forman parte de la clasificación de los carbones; turba<lignito<hulla<antracita) y para fertilizar campos de cultivo.

Pero además, en los últimos tiempos, se ha comprobado la eficacia de este tipo de ambientes como **guardianes del registro palinológico**, es decir, del polen y esporas provenientes de distintas plantas y hongos y acumulados a lo largo del tiempo. El estudio de este tipo de registros ha permitido en el caso de los castros vetones, y en particular del Castro de Ulaca, hacer una aproximación a la evolución paleoclimática y de



**figura 18** - Grano de polen observado al Microscopio Electrónico de Barrido.

la vegetación de la zona en relación a sus pobladores. Los registros de sedimentos encontrados en vasijas y otros restos arqueológicos recuperados de los castros vetones han permitido analizar la evolución de los terrenos en que habitaron dichos pueblos, gracias también a la datación por carbono-14.

Los pueblos vetones emprendieron durante la Segunda **Edad del Hierro** (s. VI a I a.C.) un extenso proceso de explotación del paisaje que dio lugar, tras la **deforestación continuada**, a la generación de nuevas zonas de pastos y tierras de cultivo (Sáez, Merino, & Díaz, 2008).

Este registro se puede observar por la **reducción de los pólenes de especies como la encina, el roble melojo y el fresno** y el aumento progresivo de la presencia de algunos palinomorfos de carácter antrópico (condicionados por la presencia humana) como *Cichorioideae* y *Cardueae*, que explican la antropomorfización del paisaje.

PARA SABER MÁS



**¿SABÍAS QUE...?** La aparición de algunas esporas de hongos coprófilos (aquellos que tienen afinidad por los excrementos animales) indica no solo que los vetones eran un pueblo con amplia dedicación ganadera, sino que además convivían con el ganado *in situ*.

Si te has quedado con alguna duda geológica puedes consultar en nuestro **BUZÓN DEL GEÓLOGO** entrando en:

<https://geolodiaavila.com/contacta/>

Descarga aquí la ruta

geología 18  
Ávila



 [avila.geolodia@gmail.com](mailto:avila.geolodia@gmail.com)

 @GeolodiaProvinciaAvila

 @GeolodiaAvila

 geolodia\_avila

## COORDINA



Sociedad  
Geológica  
España

Con la colaboración de



GOBIERNO  
DE ESPAÑA



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA,  
INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA,  
INDUSTRIA  
Y COMPETITIVIDAD



Instituto Geológico  
y Minero de España

## ORGANIZAN



VNIVERSIDAD  
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Ayto. de  
Solosancho  
(Ávila)



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

