



CONOCE EL AULA GEOLÓGICA Y SU ENTORNO- BACHILLERATO

1º y 2º de Bachillerato

CONOCE EL AULA GEOLÓGICA Y SU ENTORNO BACHILLERATO	CURSOS	CONTENIDOS (<i>Real Decreto 1105/2014</i>)	METODOLOGÍA	PARADAS
	- 1º Bachillerato - 2º Bachillerato	<u>OBJETIVOS</u> - Comprender el comportamiento de la tierra como un planeta en continua actividad - Ampliar el conocimiento sobre la Teoría tectónica de placas - Conocer el comportamiento global de la Tierra - Desarrollar la capacidad de observación y exploración del paisaje de Patones y del trabajo de campo. - Valorar el entorno y entender la necesidad de su conservación	<u>Conceptos</u> - El territorio como espacio de relaciones humanas y sociales especializadas. - El concepto de paisaje como resultado cultural. - La influencia del medio en la actividad humana. - Evolución de las teorías desde la Deriva continental hasta la Tectónica de placas. - Seleccionar e identificar los minerales y los tipos de rocas más frecuentes, especialmente aquellos utilizados en edificios, monumentos y otras aplicaciones de interés social o industrial - Magmatismo, metamorfismo y procesos sedimentarios - Tabla del tiempo geológico y la tectónica de placas - Acción geológica del agua <u>Procedimientos</u> - Las técnicas cartográficas: Planos y mapas, sus componentes y análisis - Identificar elementos singulares del patrimonio geológico	- Actividades dirigidas - Guía del profesor ACTIVIDADES <u>PRESENTACIÓN:</u> Explicación participativa 2. <u>RECORRIDO:</u> Uso del mapa topográfico, perfil topográfico, claves dicotómicas (explicación práctica) Cómo verías el paisaje si fueras (juego) 3. <u>MUSEO AULA GEOLÓGICA</u> Jardín de rocas: tipos de rocas y su composición (uso de clave dicotómica) Visita paneles: mapa geológico, creación continentes, escala del tiempo, formación geológica de los ríos, modelado kárstico, cueva del reguerillo.



		<p>del lugar donde se realiza la práctica</p> <p><u>Actitudes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprende la necesidad de adoptar una actitud responsable en el uso del agua, el cuidado del medioambiente y la utilización de los recursos naturales, proponiendo medidas y comportamientos que conduzcan a la mejora de las condiciones ambientales de nuestro planeta. 	<p>4. <u>DESPEDIDA:</u> Evaluación</p>	
--	--	---	--	--

Guía docente

Esta actividad está diseñada para un grupo máximo de 30 alumnos. En ese caso el profesor acompañará al guía implicándose en las explicaciones y relacionando los contenidos de la visita con los temas tratados en el aula. Para ello es recomendable que el profesor conozca los contenidos a tratar de antemano para lo que se envía esta guía docente.

Para los institutos de entre 30 y 55 alumnos una vez realizada la presentación se dividirá al grupo en dos. El primer grupo, acompañado por el guía y un docente, se dirigirá directamente al museo aula geológica. El segundo grupo deberá estar dirigido por otro docente que deberá guiar las actividades del recorrido. En este caso es necesario que el profesor conozca las actividades que debe desarrollar y los contenidos a tratar durante el recorrido y el exterior del museo aula geológica.

1. Aparcamiento:

Se presenta el guía y se explica cómo se desarrollará la actividad.

Explicación uso de la brújula y uso del mapa topográfico: se explica cómo utilizar la brújula para orientar un mapa. Las brújulas presentan una flecha imantada que es la que marca el norte. Una vez el mapa está orientado y se tienen algunas referencias entre todos se busca Patones y el aula geológica (casa de guardia en el mapa).

La representación gráfica de la Tierra o parte de ella en una superficie plana es lo que se denomina mapa. En él se representan mediante signos, símbolos gráficos y colores, todo un conjunto de datos. No todos los mapas son iguales. Un primer aspecto a considerar es la escala, que marca la relación entre la realidad y la representación en el mapa. En mapa



1:25000 quiere decir que 1 centímetro del mapa representa 25000 cm de la realidad. También hay que considerar el tipo de mapa: hay mapas geológicos, mapas topográficos que nos muestran como es el relieve.

Se mostrará el mapa geológico del que se hablará en el interior del aula geológica.

2. Recorrido:

Juego: cómo verías el paisaje si fueras (Viviendo el paisaje)

Juego – adivinanza que pretende poner de manifiesto la forma de percibir el paisaje de personas que difieren en sus intereses o su actividad profesional. En este caso la actividad pretende relacionar los distintos usos del suelo con la geología para que los alumnos perciban la influencia del medio en la actividad humana. También se introducirá el concepto de paisaje como resultado cultural y el de territorio como espacio de relaciones sociales y humanas.

El profesor divide al grupo en seis grupos y se le entrega a cada uno un papel en el que se describe lo que deben hacer durante el recorrido desde el autobús hasta el exterior del Aula Geológica.

Cada grupo tendrá un personaje: geólogo, pastor, agricultor, ingeniero de caminos-canales, botánico – ingeniero forestal, senderista. Deberá recorrer el trayecto pensando como este personaje, recolectando cosas que cree que le puede interesar a este personaje, haciendo fotos con el móvil de las cosas que les llame la atención a su personaje.

Cuando lleguen a la puerta del aula geológica todos los grupos se hace una puesta en común dirigida por el profesor. Cada grupo, sin decir qué personaje es tiene que presentar lo que ha visto, enseñar lo que ha recolectado y mostrar las fotos que haya hecho. El resto de grupos tienen que adivinar de qué se trata.

El profesor debe hacer una conclusión en la que se explica que los personajes tienen que ver con los usos del suelo actuales de Patones: hay campos de cultivo y por eso hay agricultores, los caminos son utilizados por senderistas porque Patones es un municipio muy turístico, estamos junto a un canal de abastecimiento de agua a Madrid (el muro de piedra que hay junto al camino), detrás del aula geológica hubo un incendio hace años y ha sido estudiado por botánicos – ingenieros forestales, hay rastros (cacas, huellas y posiblemente lana) de las ovejas del pastor de Patones y nos dirigimos a un aula geológica visitada por geólogos.

Se explicará que estos usos del suelo están relacionados con el tipo de ecosistema que a su vez depende de la geología. La litología (tipo de rocas) y la geomorfología (relieve) es lo que condiciona el tipo de vegetación, el tipo de ecosistema, los cultivos aptos para este tipo de terrenos, los animales y tipo de ganado, los usos industriales y los turísticos. El medio natural es el que condiciona las actividades humanas.

También se puede introducir el concepto de territorio y paisaje desde una perspectiva integradora y pedagógica.



Territorio: además de su tradicional visión geométrica y física hay que considerarlo como cultura, historia, memoria colectiva, referente identitario, bien público, espacio de legado y recurso.

Paisaje: el paisaje es una manifestación de la diversidad geográfica, por la articulación entre lo físico, lo biológico y lo cultural.



Usos del suelo Patones

3. Museo aula geológica

EXTERIOR MUSEO:

El “jardín de rocas” del exterior del museo sirve para introducir el ciclo de las rocas y los procesos de magmatismo, metaformismo y procesos sedimentarios. También para identificar las rocas que encontramos en Patones.

Observando estas rocas que son todas de Madrid, podemos ver los tres tipos de rocas de acuerdo al medio en que se formaron.

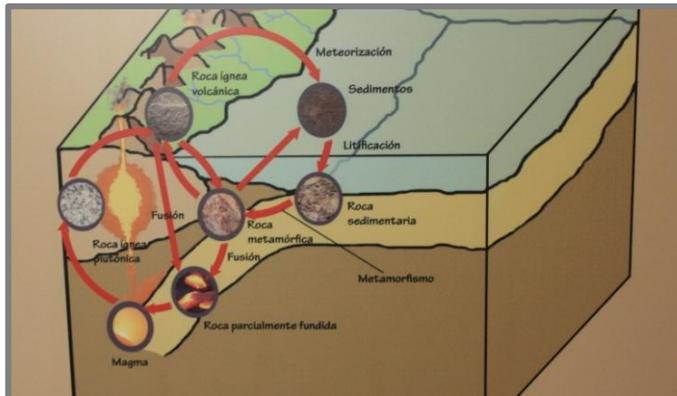
Si tiene un aspecto cristalino y compacto, con tamaño uniforme (<1mm) o unos mayores que otros y de color oscuro pueden ser:

- Cuando el aspecto es homogéneo, con cristales más o menos redondeados, no orientados y exfoliación irregular son rocas ígneas. Son las rocas que se forman cuando el magma interior de la tierra comienza a ascender. Algunas veces sale como lava por los volcanes (rocas magmáticas) y otras se van enfriando a medida que van llegando a la superficie (rocas plutónicas). De este tipo encontramos en Madrid los granitos.
- Cuando el aspecto es foliado o bandeado son rocas metamórficas. Cuando las rocas sufren mucha presión o están sometidas a altas temperaturas se transforman en rocas metamórficas.. En Madrid encontramos los esquistos, la cuarcita o el mármol.



Si el aspecto es terroso, color generalmente claro con cristales cementados y a veces cantos y fósiles inmersos en una matriz vítrea es una roca sedimentaria. Son rocas que sufren erosión y pueden terminar formando sedimentos y dando lugar a rocas sedimentarias. En Madrid, las areniscas son rocas formadas en este ambiente.

Más información en el siguiente enlace:
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1bachillerato/petrogeneticos/contenido1.htm>

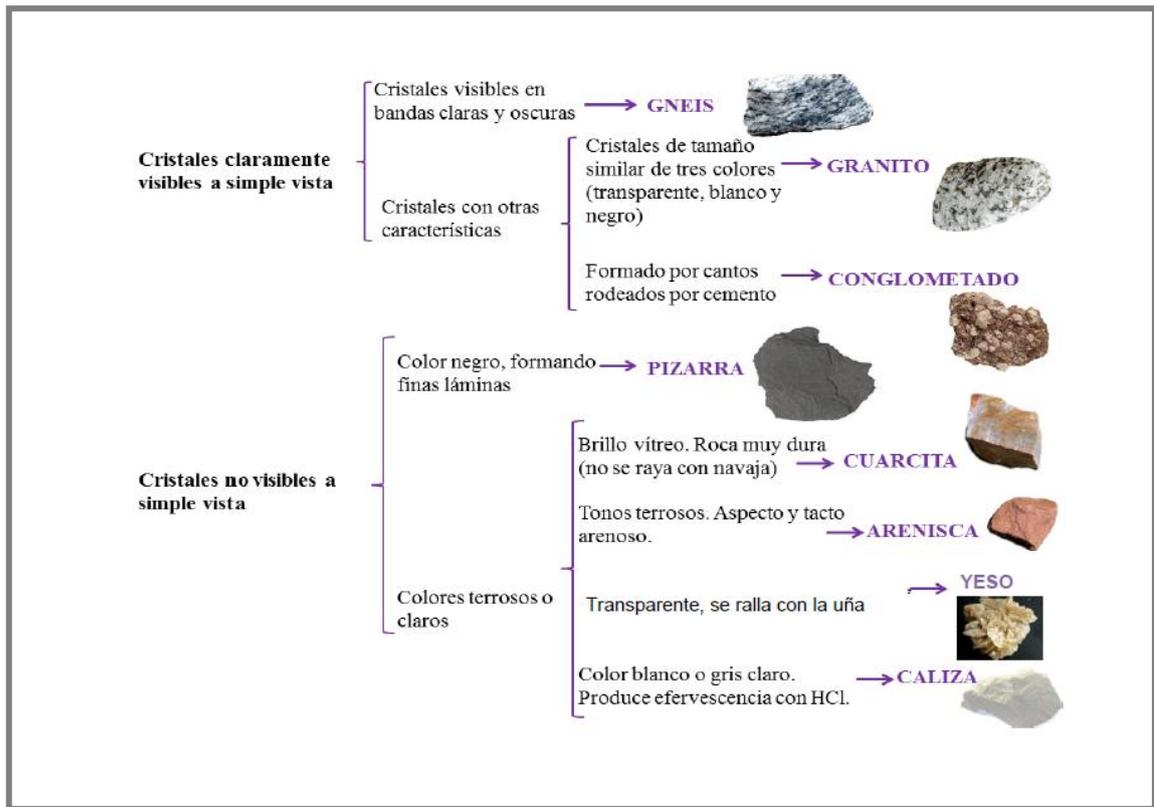


Ciclo de las rocas

Clave dicotómica de rocas: se identificarán las rocas que se encuentran en la zona. Las claves dicotómicas son herramientas para identificar algo al compararlo con otras cosas. A primera vista podemos saber el medio en el que se formó la roca por su aspecto como se ha podido comprobar.

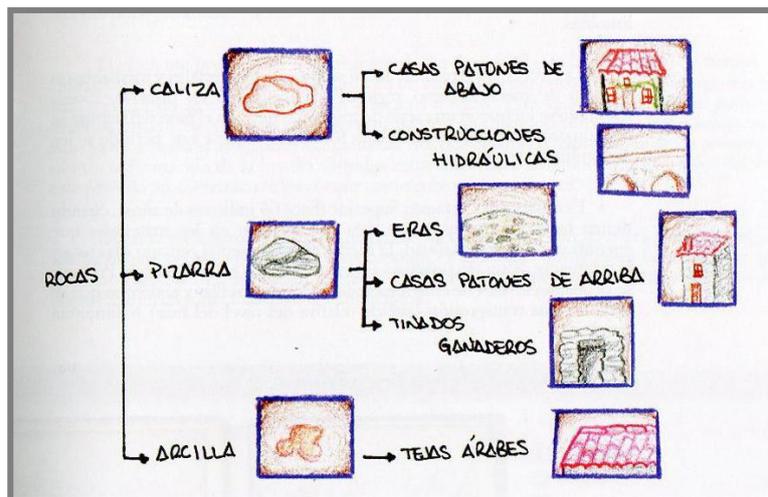
A continuación se identificarán las rocas tapadas y que son las del entorno de Patones utilizando para ello una clave dicotómica. Primero se definen características generales y se van descartando las rocas que no lo cumplen. Así a medida que se van identificando las características se llega hasta una única roca.

- La pizarra: cristales no visibles a simple vista, color negro bastante homogéneo, forma finas capas. Es una roca metamórfica por lo que su aspecto es foliado o bandeado. Está formado por partículas recrystalizadas, no reacciona al HCl y superficies no brillantes.
- La caliza: cristales no visibles a simple vista, color terroso o claro, produce efervescencia con el ácido clorhídrico. Es una roca sedimentaria por lo que presenta un color claro, es compacta, no fácilmente deleznable y reacciona al ácido clorhídrico.
- Yeso: cristales no visibles a simple vista, color claro, transparente, se ralla con la uña. Es una roca sedimentaria con un color generalmente claro. En ocasiones forma texturas microcristalinas.



Clave dicotómica de rocas

Las rocas y los procesos geológicos desempeñan un papel importante en la configuración del suelo, lo que afecta al tipo de plantas que pueden crecer y los ecosistemas que desarrollan y también a los elementos culturales de los seres humanos: las viviendas, las vallas, otro tipo de construcciones. Se pueden relacionar algunas rocas identificadas con las presentes en distintas construcciones de Patones y su entorno utilizando para ello el siguiente esquema:



INTERIOR MUSEO

Explicación paneles

- Panel mapa geológico. Utilizando como complemento el mapa geológico de la zona se explica que los colores representan materiales de diferentes edades geológicas. Esta zona interesa a los geólogos por la diversidad geológica (geodiversidad) ya que tenemos una enorme diversidad de materiales de diferentes edades geológicas en un espacio muy pequeño. Además las rocas de la zona se formaron en ambientes muy distintos, como se ha explicado en la parte exterior del museo.



Mapa geológico con la ubicación de Patones

- Panel creación de los continentes: aprovechando un panel en el que se representa la evolución de los continentes, se repasa brevemente la tectónica global, gracias a la cual podemos explicar la historia geológica de Patones y su interesante diversidad geológica. Nuestro planeta es cambiante, seguro que habéis oído hablar de la tectónica de placas. Para hacernos una idea, la superficie del planeta no es única, sino que está formada por diferentes piezas como un puzzle, estas piezas se van moviendo, unas veces se acercan, chocan y unen; otras se rompen y separan.

Wegener fue quien propuso que los continentes actuales provienen de un supercontinente llamado pangea que se fraccionó. Su teoría se basaba en la forma de la costa de América del sur y África y en la existencia de fósiles iguales en continentes distintos. Pero no pudo explicar el mecanismo por el que los continentes se mueven.

En la actualidad esto se explica por la teoría de la Tectónica Global:

- Los océanos se expanden constantemente por material que sale por las dorsales oceánicas. Si los fondos oceánicos se desplazan también lo hacen los continentes.
- En que la litosfera está dividida en placas que se pueden presionar formando dorsales por donde se crea corteza oceánica o fosas por donde se destruye la corteza.



- Los límites de placas es donde ocurren los terremotos y volcanes.

Hay información y dibujos dinámicos en el siguiente enlace:
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1bachillerato/petrogeneticos/contenido4.htm>

- Panel escala del tiempo: para entender la diversidad geológica de Patones hay que entender su historia geológica.

En Patones la historia geológica se puede resumir en un día:

Hace aproximadamente 500 millones de años, sobre las 9 y media de la noche de nuestra historia geológica, se produce el primer acontecimiento de importancia en la zona. Es el periodo primario (paleozoico, concretamente el Ordovícico), la época de reinado de los invertebrados, y Patones se encontraba en el fondo marino y sobre él se fueron depositando sedimentos de limos y limonitas. Hubo entonces una orogenia (Orogenia Varisca), un periodo de movimientos de la tierra, que presionaron los sedimentos, produjeron un metamorfismo regional que transformó estos sedimentos en las pizarras. Como resultado se formaron una serie de montañas que con el paso del tiempo se erosionaron. A estos materiales se los conoce como basamento.

Hace 65 millones de años, a las once y media de la noche, se producen los procesos que más han influido en los materiales que encontramos en la actualidad. Estamos en el secundario (cretácico superior), en la época de los grandes reptiles y los dinosaurios. Patones era una zona marina cercana a la costa donde se deposita carbonato cálcico y se precipitaron las rocas calizas.

A las once y treinta y cinco, hace cincuenta millones de años, nos encontramos en la era terciaria, en el Paleógeno. Se había producido una regresión del mar y en esta época Patones parecía una sabana con grandes mamíferos donde había lagunas que se llenaban en las épocas de lluvia y se secaban en las de calor. Es en este medio en el que se produce la disolución de los yesos. A estos materiales sedimentarios (calizas y yesos) se les conoce como cobertera.

Tres minutos después, durante el Cenozoico los materiales del basamento y la cobertera mesozóica se ven afectados por una nueva orogenia (Orogenia Alpina) que produce algunas fallas, eleva algunas zonas y hunde otras.

En el cuaternario (Neógeno, en concreto el plioceno) se produce el encajamiento de los ríos que forman los barrancos que atraviesan las calerizas y dan lugar a diferentes estructuras geomorfológicas como las terrazas fluviales, el meandro abandonado, los conos aluviales. Estos materiales son los que forman la cuenca.

Cuando falta menos de un minuto para terminar el día, aparecen los primeros habitantes, los cavernícolas de la cueva del Reguerillo, de los que luego se hablará.

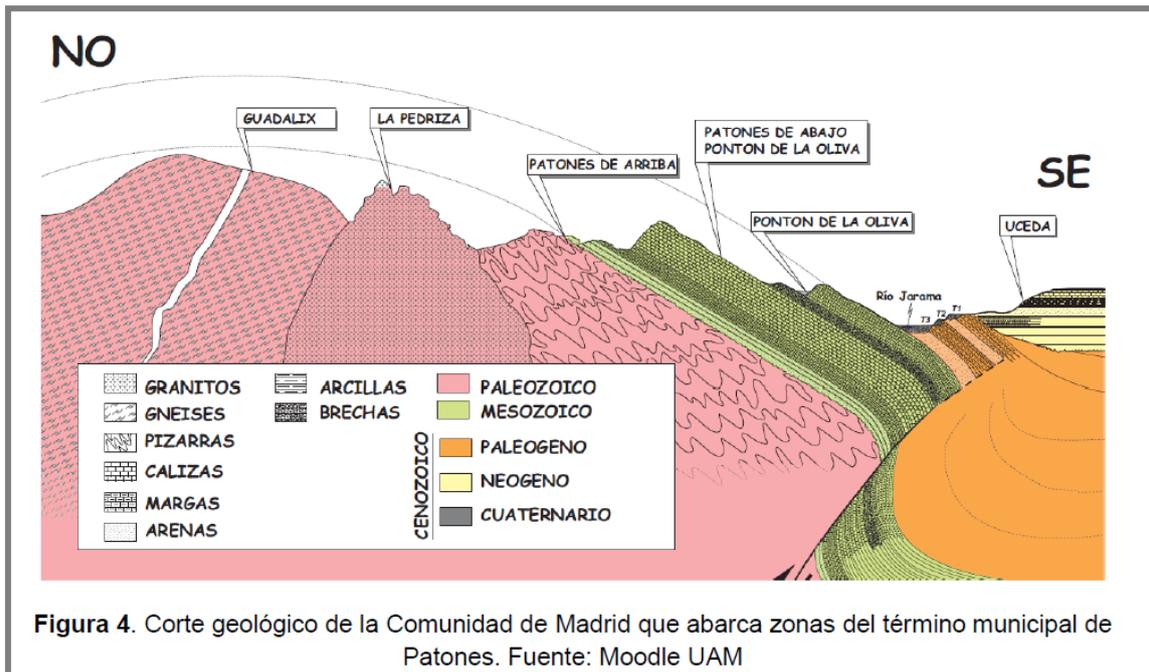


Figura 4. Corte geológico de la Comunidad de Madrid que abarca zonas del término municipal de Patones. Fuente: Moodle UAM

- Panel formación de los ríos: se aprovecha el panel para hablar sobre la acción geológica del agua y su relación con el paisaje de Patones. Los agentes geológicos externos son los que modelan el paisaje. El agua es un agente geológico que produce meteorización, erosión, transporte y favorece la sedimentación. El agua como modelador del paisaje puede actuar de diversas formas: aguas salvajes, torrentes, ríos, glaciares, aguas subterráneas y aguas oceánicas.

En Patones los torrentes son los causantes de los conos aluviales de las calerizas como el del barranco de Patones. Son terrenos donde se localizan los olivares.

También en Patones las aguas salvajes han dado a paisajes tan peculiares como las cárcavas, que dan lugar a las chimeneas de hadas.

El río Lozoya a su paso por Patones forma una serie de meandros y en uno de ellos se ha producido un proceso de estrangulamiento que ha dado lugar a un meandro abandonado.

Por su parte el río Jarama forman una serie de terrazas fluviales debidas a que durante el pleistoceno el río sufre una serie de crecidas por descongelación de los glaciares. Las huertas de Patones se encuentran sobre estas terrazas.

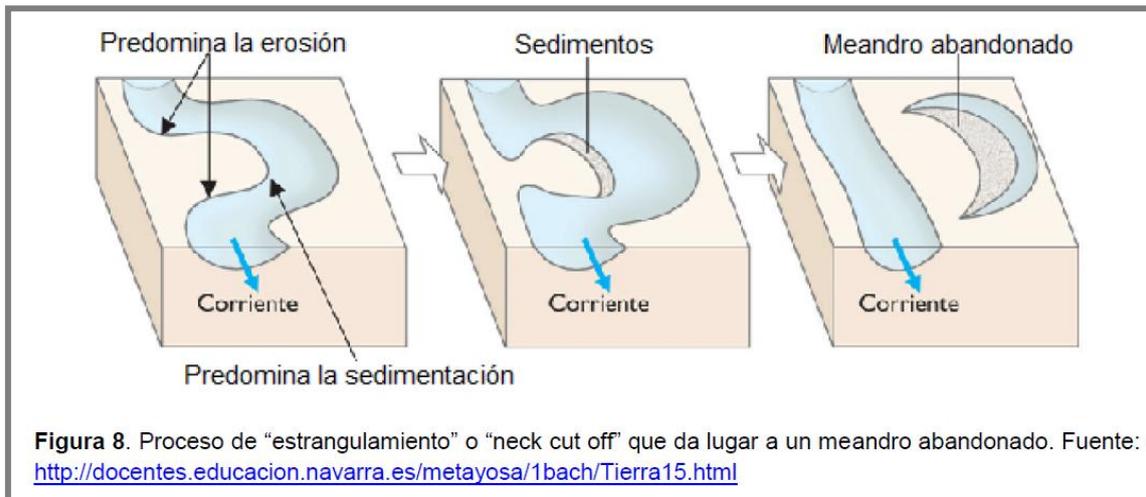
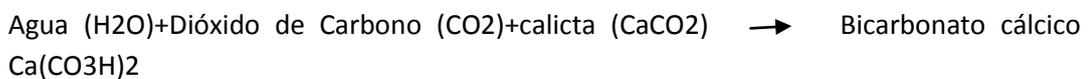


Figura 8. Proceso de “estrangulamiento” o “neck cut off” que da lugar a un meandro abandonado. Fuente: <http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/1bach/Tierra15.html>

- Panel modelado kárstico: La acción geológica del agua también actúa a través de las aguas subterráneas. Las rocas calizas sufren un tipo de meteorización química llamada carbonatación que dan lugar a lo que se denomina modelado kárstico. El agua es el mejor disolvente que posee la naturaleza. Cuando tenemos un cerro formado por roca caliza las aguas subterráneas circulan a través de fracturas y pequeños conductos y van deshaciendo la roca y formando galerías que se comunican por simas, salas tapizadas por estalactitas y estalagmitas...

El proceso químico que tiene lugar en la disolución de las calizas es el siguiente:



Un karst consta de formas superficiales (exocarst): lapiaces y depresiones cerradas, un ejemplo sería la ciudad encantada de Cuenca. Y formas subterráneas (endocarst): cavidades subterráneas.

En principio, su forma general es la de un río subterráneo. La forma elemental es la galería, más o menos horizontal, que localmente se curvan hacia arriba en sifones. La galería puede estrecharse en túneles y pasillos, a menudo ramificados y sin salida.

- Panel cueva del reguerillo: en Patones el proceso de karstificación produjo distintas formaciones en las Calerizas de Patones dando lugar a la cueva del reguerillo, que tiene tres plantas y más de ocho kilómetros con distintas formaciones. En esta cueva además durante la fase de encajamiento del río Lozoya se produjeron inundaciones de la cavidad, como demuestran distintos sedimentos. En la cueva del Reguerillo se han encontrado restos de osos de las cavernas y grabados rupestres de hombres prehistóricos.

4. Exterior Museo aula geológica

- **Evaluación.** Al finalizar la visita se realiza un resumen de los contenidos tratados y se evalúa con los alumnos la excursión.



Bibliografía

- Viviendo el paisaje: guía didáctica para interpretar y actuar sobre el paisaje. Benayas del Alamo J., 1994. Fundación NatWest : Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental
- Un paseo por Patones: rutas didácticas para la interpretación del patrimonio. Martín Hernanz I., 2006, Ayuntamiento de Patones.
- Propuesta metodológica para el diseño de itinerarios didácticos de Ciencias de la Naturaleza. Sara Martín Hernanz. Universidad Autónoma de Madrid. [Resumen](#)
- Proyecto Biosfera. Contenidos 1º de BACHILLERATO. <http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/profesor/1bachillerato/1.htm>
- Actas Aula de verano Parque Geológico y recursos para el desarrollo rural de la VALOJA (Sierras y campiñas del norte de Madrid en los valles del Lozoya, Jarama y Guadalix), 2016.
- [Geología 2016: pontón de la oliva](#)