

CERRO SAN ANTÓN

# geología 15

TOLEDO

EL LONGAR

## Lagos salados de La Mancha: del presente al pasado

### ITINERARIO:

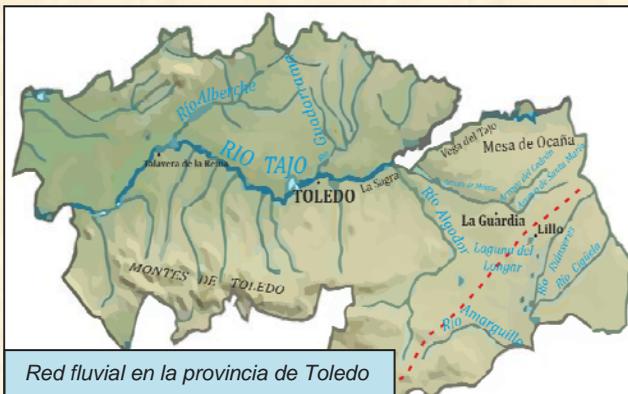
- ⇒ Salida de autobús 9 h (Toledo, estación de autobuses)
- ⇒ Punto 1 de observación (10 h): La Guardia (Ermita del Santo Niño)
- ⇒ Punto 2 de observación: Humedal de Lillo, encuentro en laguna El Longar (12 h)
- ⇒ Regreso autobús a Toledo (14 h)

9 de mayo de 2015  
La Guardia— Lillo  
(Toledo)

“El presente es la clave del pasado y también la del futuro”

## ¿CÓMO ES EL RELIEVE DE LA ZONA?

Uno de los elementos más importantes del relieve de la zona es la denominada mesa de Ocaña. Se trata de una forma del terreno constituida por una superficie aproximadamente plana elevada a una altura media de 710 m sobre el nivel del mar. Presenta una suave inclinación hacia el SO y está delimitada al Norte y Oeste por el valle del Río Tajo, al Este por el valle del arroyo Cedrón y, al Sur, por el valle del arroyo Melgar, dicho arroyo recibe las aguas del Cedrón y confluye con el Río Tajo.



Estos cauces han excavado desde el techo de la mesa y han formado escarpes con desniveles superiores a 100 m. La mesa de Ocaña se continúa hacia el Norte con la vega de Aranjuez, al Oeste con la Sagra, hacia el Sur con los Montes de Toledo y al Noreste con la Sierra de Altomira. Entre los Montes de Toledo y la Sierra de Altomira se encuentran la Sierra del Romeral y los Cerros Testigo Gollino y San Antón que forman una lineación elevada que representa la divisoria de aguas entre las cuencas hidrográficas de los ríos Tajo y Guadiana y constituyen la zona de enlace de la mesa o páramo con la Llanura Manchega.

Vista de los Montes de Toledo y de un cerro testigo desde lo alto de la Ermita del Santo Niño



Los Cerros Testigo son elevaciones aisladas del terreno circundante y su altura es menor a la de una montaña.

Las aguas de lluvia caídas a cada lado de la divisoria son recogidas por los dos ríos principales y pueden acabar en destinos muy distantes (Lisboa o Ayamonte). Las cuencas hidrográficas o cuencas de drenaje fluviales, como las del Tajo y Guadiana, que llevan sus aguas hasta el mar, son llamadas cuencas exorreicas (*exo*: afuera; *reico*: flujo). Por el contrario, hay cuencas que no tienen salida al mar, sino que desembocan en lagos o lagunas interiores, por ejemplo, los humedales de Lillo. Estas últimas se denominan cuencas endorreicas (*endo*: adentro; *reico*: flujo).

## ¿QUÉ ROCAS PODEMOS VER Y TOCAR?

En Geología se distinguen tres grandes tipos de rocas: **magnéticas o ígneas** formadas por solidificación de magma; **sedimentarias**, originadas en la superficie de la Tierra por depósito y acumulación de cantos, granos o partículas; y **metamórficas**, generadas por transformación de las anteriores debido al efecto de elevadas presiones y/o temperaturas.

Las rocas que se observan en la mesa de Ocaña y en los valles son sedimentarias, aunque

Vista panorámica de la mesa de Ocaña y del valle del arroyo Cedrón.



Un valle fluvial es una depresión alargada, entre dos vertientes, producida por un curso de agua.

podemos encontrar algunos cantos de rocas magmáticas y metamórficas erosionados, transportados y depositados por los ríos y arroyos actuales o antiguos desde los relieves circundantes. Entre las rocas sedimentarias que podremos observar las siguientes:

© **CALIZA**: compuesta principalmente por el mineral calcita (con calcio). Se utiliza para la fabricación de cemento y construcción / **DOLOMÍA**: Parecida a la caliza, pero formada por dolomita (con calcio y magnesio).

© **YESO**: consta esencialmente del mineral yeso. Se usa para elaborar escayola o yeso industrial y cemento.

© **LUTITA**: está formada por partículas muy finas de minerales de arcilla, cuarzo, feldespato, calcita, óxidos de hierro, etc. Los principales usos de las lutitas son la fabricación de ladrillos, objetos cerámicos y cemento.

© **ARENISCA Y CONGLOMERADO**, que son respectivamente arena (granos entre 0,064 y 2 mm) o grava (cantos mayores de 2 mm) cementada. Suelen presentar abundante cuarzo, pero también feldespato, mica, fragmentos de otras rocas, etc. La grava y la arena se pueden usar para producir hormigón.

© **SÍLEX O PEDERNAL**: hecho de cuarzo y ópalo. Era utilizado en la prehistoria para elaborar herramientas.

En algunos cerros testigo podremos observar metacuarcitas y pizarras, que son rocas metamórficas y, si hay suerte, diques y venas de **CUARZO** de origen hidrotermal (aguas calientes). En los Montes de Toledo existen además granitos, gneises, migmatitas, etc.

© **METACUARCITA**: Están formadas básicamente por cuarzo. Se usan como grava en la construcción.

© **PIZARRA Y FILITA**: De grano muy fino o fino respectivamente, se componen de mica blanca, cuarzo, clorita, feldespato, óxidos y sulfuros de hierro, grafito, etc. Se pueden usar para hacer tejados.

## ¿QUÉ HA PASADO AQUÍ EN LOS ÚLTIMOS 500 MILLONES DE AÑOS?

Hace 500 millones de años aquí había un mar en el que se sedimentaron areniscas y lutitas en una plataforma continental. Ese mar desapareció hace unos 300 millones de años debido al

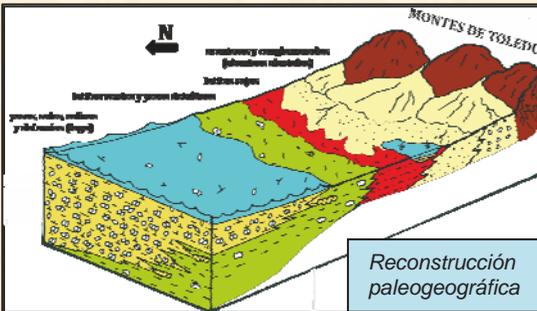


Yeso espejuelo



Metacuarcitas y filitas

movimiento de las placas litosféricas. Los continentes chocaron y generaron una gran cadena de montañas en la llamada Orogenia Varisca. Durante esta orogenia (palabra que significa origen de montañas), las rocas sedimentarias se metamorfizaron y numerosas bolsas de magma o plutones se solidificaron y dieron lugar a granitos. La cadena de montañas se estuvo erosionando 200 millones de años hasta quedar más o menos plana; entonces, el mar volvió a cubrir parte de la zona y se formaron rocas calizas y dolomías, que no vemos en la excursión. Hace unos 70 millones de años, el mar se retiró gradualmente y se extinguieron los dinosaurios. Alrededor de hace 40 millones de años, los Montes de Toledo, el Sistema Central y la Sierra de Altomira empezaron a levantarse en la denominada Orogenia Alpina. Está orogenia se debe, en la zona, al choque de la Placa Ibérica con las placas Euroasiática, por el norte, y Africana y Alborán, por el sur. De este modo, se constituyó la Cuenca de Madrid, una depresión continental esencialmente endorreica limitada por sistemas montañosos en la que estuvieron formándose rocas sedimentarias hasta hace unos 2,6 millones de años. Posteriormente, los ríos erosionaron todas las rocas anteriores, labraron sus valles y permitieron la salida de las aguas hacia el océano Atlántico. Así pues, hoy en día, nos encontramos en la Cuenca Hidrográfica del Tajo o del Guadiana.



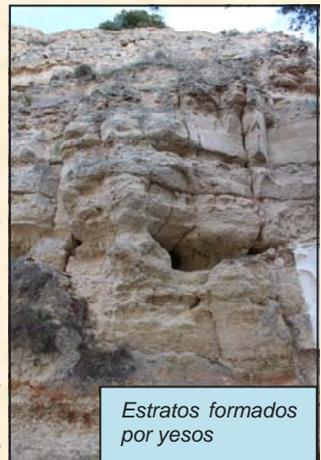
En los modelos sedimentarios se reconstruyen las condiciones y ambientes existentes en una zona. En la mesa de Ocaña, hace 25-9 millones de años (Mioceno) había una cuenca continental endorreica con abanicos aluviales que procedían de los bordes de cuenca y un lago salado central.

## PARADA 1.- EL MIRADOR DE LA ERMITA DEL SANTO NIÑO DE LA GUARDIA

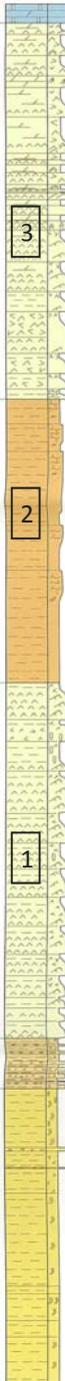
*“Una visita al pasado desde el presente”*

Las rocas en el entorno de La Guardia son rocas sedimentarias dispuestas en estratos horizontales y lateralmente continuos. Los estratos son capas, de espesor más o menos uniforme, compuestas por rocas con las mismas características. Se han formado en un ambiente dado, a lo largo de un intervalo de tiempo durante el cual permanecieron las mismas condiciones.

Uno de los principios fundamentales de la Geología establece que, por lo general, los estratos que se sitúan abajo son más antiguos que los dispuestos por encima. Para representar la ubicación vertical de los estratos en un área específica se utiliza la columna estratigráfica. En el área de la Guardia se reconocen diferentes rocas sedimentarias que de abajo a arriba, es decir de más antigua a más moderna, son:



1. Yesos blanco verdosos: al ser rocas muy solubles suelen presentar marcas de disolución. La mayor parte son yesos detríticos (areniscas de yeso), yeso espejuelo y yeso fibroso.



2. Lutitas: En el entorno presentan los colores rojos predominantes que tanto destacan en el valle del Cedrón y es en ellas donde se asientan los campos de cultivo. Son impermeables por lo que favorecen que haya deslizamientos en el terreno. Los deslizamientos son movimientos de ladera (*corrimientos de tierra*) en los que una

Deslizamiento



Estratos meteorizados de calizas y sílex que forman el techo de los cerros.



masa importante de la ladera se rompe y se desplaza hacia abajo.

3. Alternancia de color blanco de estratos de yeso, caliza y dolomía: En este caso el yeso se compone de pequeños cristales con forma de lente (yeso lenticular). Las calizas y dolomías son más duras y resistentes que el yeso. Algunas de ellas tienen moldes de fósiles de gasterópodos (caracoles).

Coronando el cerro, se puede observar también sílex (pedernal) que es una roca muy dura con aristas cortantes. Estas rocas han protegido a la superficie de la mesa de Ocaña de sufrir una erosión más intensa.



Fragmento de sílex

Las rocas sedimentarias frecuentemente contienen fósiles que pueden ser de varios tipos. Los más conocidos son restos de

esqueletos de organismos, aunque éstos son muy escasos en la zona. Otros tipos de fósiles pueden ser las trazas que dejan los organismos cuando realizan sus actividades vitales (alimentación, desplazamiento, etc.). Un ejemplo de este tipo de fósiles son las huellas de raíces que son muy abundantes en las rocas de la zona.



Dolomías con trazas de raíces

Un gran cambio en el paisaje ocurrió durante el Cuaternario (2,6 millones de

años-presente) al instalarse la red de ríos y arroyos actual. Se formaron los valles fluviales que ahora vemos, por erosión de los cursos de agua y por movimientos de ladera debidos a la gravedad (deslizamientos, caída de bloques, etc.).

## PARADA 2.- LA LAGUNA SALINA DE EL LONGAR

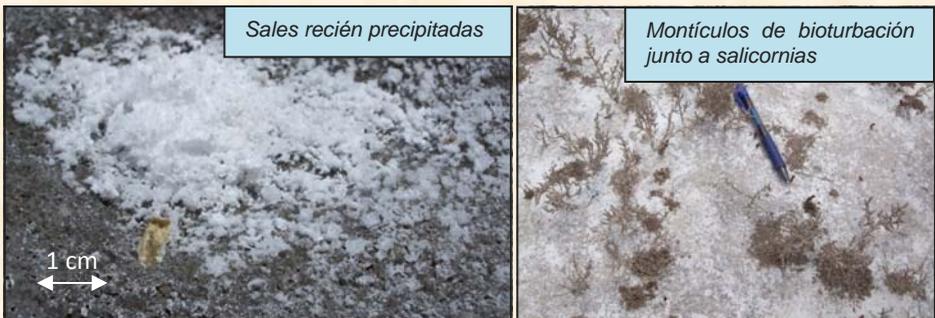
### “Una llave para entender el pasado”

En el Cuaternario, el arroyo Cedrón se instalaba y formaba una red conectada con el Tajo. Mientras tanto, justo al otro lado de la divisoria, en la Cuenca del Guadiana se organizaba también una cuenca de drenaje, en este caso endorreica ya que los cauces de cabecera no conectaron con los ríos principales, sino que llegaban a puntos donde el agua quedaba retenida.



El humedal de Lillo se asienta fundamentalmente sobre rocas que son equivalentes en edad y características a las del arroyo Cedrón. En los alrededores se pueden observar también una serie de montículos y cerros que están formados por rocas metamórficas que representan las estribaciones de los Montes de Toledo. La erosión de las rocas metamórficas y de los yesos produce detritos (arcillas) e iones que son transportados hasta las lagunas.

Las lagunas de Lillo son pequeñas depresiones de agua que muestran fondo plano y poca profundidad. Tienen un funcionamiento hidrológico característico que viene definido por su estacionalidad. En la época de lluvias la cubeta de las lagunas se cubre con una lámina de agua de



pocos centímetros. Durante el estío la lámina de agua se pierde por evaporación lo que favorece que la concentración de iones (minerales) disueltos en el agua se eleve y finalmente precipiten formando una costra blanca de minerales que se conocen como evaporitas. Los precipitados más característicos de estas lagunas son yeso, halita y sulfato magnésico.

### ¿Cómo se llaman las estructuras verdes que cubren la orilla?

Estas estructuras se llaman tapices microbianos. Los tapices microbianos están formados por

microorganismos, fundamentalmente cianobacterias, que están adaptados a vivir en ambientes salinos. En tales condiciones escasean sus depredadores, aunque estacionalmente también abundan algunos insectos (escarabajos y moscas efídridas) que se alimentan de los tapices y los bioturban dejando huellas características. En los tapices microbianos se producen interacciones biológicas y geológicas que pueden dar como resultado la precipitación de minerales y la formación de unas rocas finamente laminadas, denominadas estromatolitos (del griego *stroma* = alfombra y *litho* = piedra).



### PARADA 3.- LA LAGUNA SALADA DE EL ALTILLO CHICA

*“Un laboratorio en el campo: piedras que se mueven aparentemente solas”*

Las piedras navegantes son rocas que se arrastran, sin intervención humana o animal, y dejan largas trazas, a modo de surco comúnmente zigzagueante, sobre una superficie llana. Las piedras que empiezan su trayecto junto a otras, pueden viajar en paralelo hasta que alguna de ellas se desvía y cambia de dirección. Estas trazas se observaron y describieron por primera vez en un lago del Valle de la Muerte, en Estados Unidos. Recientemente, se han reconocido trazas de este tipo en las lagunas de Lillo, que han pasado a ser uno de los escasos lugares del mundo donde temporalmente se pueden observar estas curiosas estructuras.

Las trazas se forman por la acción de las corrientes que se generan en el agua cuando el viento sopla con intensidad y la propulsa hasta la orilla. Estas corrientes de

agua producen numerosas estructuras de erosión y pueden empujar las

piedras depositadas en el fondo, especialmente las que sobresalen del agua. Además, los tapices microbianos, que son muy deslizantes, favorecen el desplazamiento de las rocas. Las corrientes de agua tienen capacidad para erosionar las orillas y, así, agrandar el tamaño de la laguna.



## ¿QUÉ ES EL GEOLODÍA?

Es un conjunto de excursiones gratuitas, guiadas desinteresadamente por geólogo@s y abiertas a todo tipo de público que tiene lugar en todas las provincias españolas. Pretende promover que los participantes observen con “ojos geológicos” el entorno y, por tanto, entiendan el funcionamiento de algunos procesos geológicos, conozcan el patrimonio geológico y tomen conciencia de la necesidad de protegerlo. Asimismo, también se quiere que los participantes comprendan las aplicaciones o utilidades de la Geología y su importancia social.

## ¿QUÉ HACE UN GEÓLOGO?

Los profesionales de la Geología se pueden dedicar a numerosas y variadas tareas entre ellas destacamos las siguientes:

- ⇒ Búsqueda y explotación de recursos minerales y recursos energéticos: tales como minerales metálicos, rocas y minerales industriales, petróleo, carbón, minerales con uranio, gas natural, etc.
- ⇒ Hidrogeología: localización y explotación de aguas subterráneas, control de aguas superficiales, etc.
- ⇒ Geotecnia: estudios geológicos para la construcción de obras públicas (carreteras, vías de ferrocarril, embalses...), viviendas, etc.
- ⇒ Riesgos geológicos y Medioambiente: prevención de daños debidos a volcanes, terremotos, inundaciones, movimientos de ladera, etc.
- ⇒ Geoplanetología, educación y enseñanza, investigación de base, etc.



**Organizan:**



**Coordinan:**



**Financian:**



**EQUIPO ORGANIZADOR Y COLABORADORES:**  
M. Esther Sanz, Adel Afify, Óscar Cabestrero, J. Pedro Calvo,  
Miguel Gómez, Víctor López, J. Pablo Rodríguez.