

geología 19

Sevilla

Actividad geológica reciente en el curso bajo del río Genil (paraje natural del embalse de Malpasillo, Badolatosa)



Manuel Díaz Azpiroz, Francisco Moral, Juan Carlos Balanyá, Mario Parra, Miguel Rodríguez, Inmaculada Expósito, Joaquín Delgado

Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)

ISSN: 2603-8889 (versión digital)

Colección Geología.

Editada en Salamanca por Sociedad Geológica de España.

¿Qué es el GEOLODÍA?



www.geolodia.es

Geolodía es un conjunto de excursiones gratuitas coordinadas por la SGE, guiadas por geólogo@s y abiertas a todo tipo de público. Con el lema “Mira lo que pisas”, su principal objetivo es mostrar que la Geología es una ciencia atractiva y útil para nuestra sociedad. Se celebra el mismo fin de semana en todo el país.

La zona de Badolatosa en el contexto de la Cordillera Bética

El relieve de un orógeno joven como la Cordillera Bética es la expresión en superficie de su configuración interna. Así ocurre que su Cuenca de Antepaís, formada por sedimentos relativamente recientes y apenas deformados, corresponde a una depresión de topografía plana y poca elevación, paralela al eje de la cadena. Se trata de la Cuenca del Guadalquivir, cuyo relleno abarca desde el Mioceno medio (16-11 Ma) hasta hoy. Hacia el sur, la superficie topográfica adquiere mayor elevación y pendiente. Este rasgo coincide con un cambio geológico principal: aparecen en superficie rocas deformadas mucho más antiguas (Triásico-Cretácico; 250-65 Ma). Son las Zonas Externas de la cadena (Fig. 1) que, debido a su estructura, reciben también el nombre de “Cinturón de pliegues y cabalgamientos” (CPC). El contacto entre el CPC y la Cuenca del Guadalquivir está marcado por la definida como zona de cizalla de Algodonales-Badolatosa (ZCAB, García et al., 2016), con una dirección ENE-OSO y más de 90 km de longitud.

Nuestro itinerario discurre entre ambos dominios (Fig. 1). En los alrededores de Badolatosa y hacia el norte afloran sedimentos marinos del Mioceno de la Cuenca del Guadalquivir. Al SE de Badolatosa, en dirección a Corcoya (pedanía de la anterior), apreciamos un cambio notable: la topografía es más abrupta y elevada, y afloran materiales deformados de edad Triásica. Es la parte más externa del cinturón de pliegues y cabalgamientos, con rocas sedimentarias de edad Triásico (250-200 Ma) a Paleógeno (65-23 Ma). Estas rocas muestran cómo era la sedimentación del margen continental del SE de Iberia antes de su incorporación al orógeno y son parte de un dominio conocido como Subbético. La sedimentación triásica, a diferencia de la del Jurásico-Paleógeno, fue en parte continental. Así, en Corcoya encontramos las llamadas facies “Keuper” (Triásico Superior), formadas por arcillas de colores variados, yesos, areniscas y carbonatos (Parada 2a). Estos materiales son indicativos

de medios fluviales o de llanuras costeras inundables donde se produciría una fuerte evaporación (de ahí los depósitos de yesos). Por encima se sitúan carbonatos de plataforma (Formación Zamoranos), fin de la sedimentación triásica.

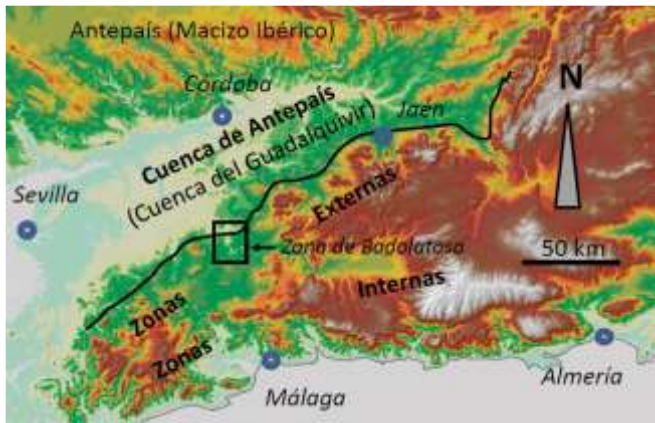


Fig. 1. Rasgos topográficos principales de la Cordillera Bética y localización del área de Badolatosa entre la Cuenca del Guadalquivir y las Zonas Externas (CPC).

El límite de la ZCAB con los depósitos mio-cenos que quedan al norte corresponde a una zona de falla, evidenciada por la presencia de algunos planos discretos desarrollados en niveles ricos en yeso o argilitas, en los niveles triásicos cercanos a dicho contacto. Estos planos tienen orientaciones

N062-078/51-74SE, sobre los que se desarrollan estrías con un ángulo de cabeceo bajo a moderado ($20-38^\circ$) hacia el Este. También resulta llamativa la presencia de varios bloques decamétricos de dolomías cuyos ejes largos tienen una orientación subparalela a la dirección de esta zona de falla (Fig. 2, parada 4b). Las características de las estructuras observadas sugieren que la ZCAB produjo una deformación transpresiva dextra; esto es, un desplazamiento en dirección acompañado de un acortamiento perpendicular a sus límites y un levantamiento asociado.



Fig. 2. Zona de falla que marca el límite entre los depósitos triásicos (al SO) y los del Mioceno (al NE). Este contacto tectónico está marcado por la alineación preferente de bloques de dolomías del Triásico.

La Fuensanta

A los pies de ermita de la Fuensanta (Corcoya), en las estribaciones de la sierra de la Cabrera, se encuentra la fuente que le da nombre, el manantial de la Fuensanta (Parada 1), también conocido simplemente como “fuente de la ermita”. Es una pequeña surgencia de origen natural situada en la intersección de la superficie freática con el terreno y que drena el agua almacenada en uno de los muchos bloques aislados de dolomías triásicas, de carácter permeable, que se sitúa sobre las arcillas y margas triásicas, que son impermeables (López-Geta y Martos-Rosillo, 2011). No existen datos de caudal, aunque en todo caso no supera 0,2 l/s. Tampoco existen datos de calidad del agua drenada por el mismo (www.conocetusfuentes.com).



Fig. 3. Manantial de la Fuensanta

La mina de hierro de Sierra Cabrera

Al norte de Corcoya se extiende la ladera de Sierra Cabrera. En ella existen tres capas de roca ricas en hematites, un óxido de hierro. Las dos mayores son casi verticales, afloraban en la parte alta de la sierra, y se extienden hasta al menos 160 m de profundidad. Cada una se continúa, por su cara oriental, con las capas de dolomías de la sierra, y por la occidental contacta con margas yesíferas. El origen de las capas de hematites se ha relacionado con la fijación de hierro en tapices microbianos sobre un fondo marino somero influido por ríos y, junto con las dolomías, son una parte de la Formación Zamoranos, del Triásico Superior (García Cortés, 2011). Las dos capas de hematites mencionadas fueron explotadas en 1901-1906 por la sociedad Altos Hornos de Málaga, y en menor cuantía en 1916-1918 por la Sociedad Minera y Metalúrgica de Málaga. El destino fue la producción de hierro en la antigua siderurgia malagueña de la familia Heredia. El mineral se arrancó a cielo abierto mediante voladuras, y bajo tierra mediante realce y relleno, esto es, se progresaba hacia arriba en la capa y se iba relleno el hueco inferior con estériles, para sostener

las paredes y disponer de piso de trabajo. Hubo pozos de extracción y ventilación y tres plantas de galerías. El mineral era llevado a media ladera y se vertía en tolvas para cargarlo en las vagonetas de un teleférico de ocho kilómetros, que lo conducía hasta un apartadero próximo a Casariche; allí se trasvasaba a trenes del ferrocarril Córdoba-Málaga. De las labores mineras nos quedan hoy las cortas, los pozos, las galerías, y las ruinas de las construcciones: tolvas, oficina, polvorín, etc. (Parada 2b). Estas labores dejaron también 9 muertos y 26 heridos en los 17 accidentes con víctimas documentados en 1901-1906 y 1917. Las causas serían la poca firmeza de las margas yesíferas; el carácter coyuntural de la explotación; y las deficiencias en en cuanto a seguridad, condiciones laborales, vigilancia administrativa y normativa. No se ha logrado documentar la catástrofe con decenas de muertos que, según la tradición oral de Corcoya (Zambrana Pineda y Rodríguez Herrero, 2012), habría ocasionado el cierre definitivo de la mina.



Fig. 4. Tolvas de la mina de Sierra Cabrera

El Pontón

Estudios geomorfológicos sugieren que el levantamiento de las unidades del Trías respecto a los bloques norte y sur de la ZCAB, asociado a la deformación transpresiva de la misma, ha estado activo desde el Mioceno superior hasta la actualidad (Jiménez-Bonilla et al., 2015). El arroyo del Pontón (tributario del río Genil) es un magnífico ejemplo de incisión de la red fluvial asociada a este levantamiento. En la parte más baja de su curso, este arroyo ha creado un valle estrecho y abrupto que, localmente, ha dado lugar a un túnel y un puente naturales, que en conjunto reciben el nombre local de “El Pontón” (Parada 3). Aquí, el arroyo atraviesa una formación consistente en bloques heterométricos de yesos plegados y foliados inmersos en una matriz rica también yesífera. También se observan algunos clastos centimétricos de lutitas y arenitas. En el conjunto de bloques de yeso destaca, por su gran tamaño, el que aflora en el Pontón.

La génesis del Pontón está relacionada con el hecho de que bajo unas mismas condiciones ambientales (presión, temperatura, velocidad de la deformación), materiales distintos pueden presentar comportamientos distintos. Por las edades que se le asignan, es probable que la deformación que registran estas rocas se produjera a poca profundidad, con valores bajos de presión y temperatura. En estas condiciones, la respuesta de la mayor parte de los materiales es frágil (una vez que alcanzan un valor de resistencia se rompen). En cambio, las sales (entre las que se encuentra el yeso) tienen un comportamiento más plástico (se deforman pero no se rompen), incluso a bajas temperaturas. Eso explica las estructuras que vemos en el interior del túnel (Fig. 5A, Parada 3a): yesos plegados y estirados entre los que se observan algunas intercalaciones de dolomías (de comportamiento más frágil) que, no pudiendo estirarse, acaban rompiendo dando lugar a una serie de cuerpos discontinuos que se conocen con el nombre de *boudins* (salchicha en francés).



Fig. 5. (A) Yesos foliados y plegados; en la parte superior izquierda un *boudin* de dolomía. (B) El Pontón visto desde fuera.

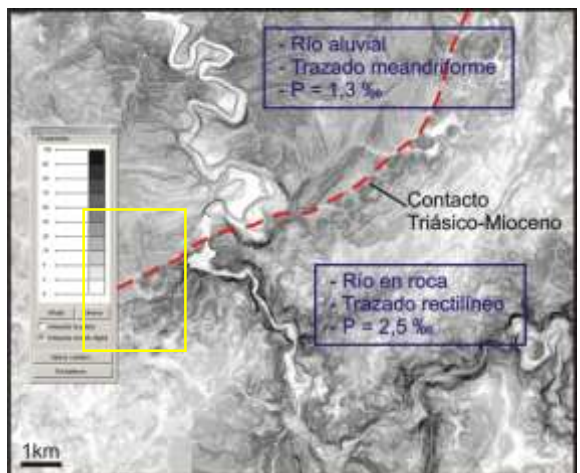
Otra cuestión interesante es la resistencia de los materiales a la erosión (Parada 3b). Cuando el encajamiento del arroyo genera pendientes elevadas, los materiales con menor cohesión se desestabilizan por acción de la gravedad y deslizan ladera abajo, siendo posteriormente evacuados mediante la acción de transporte del arroyo. Precisamente, aguas arriba del Pontón se aprecia un deslizamiento superficial de estos materiales. En cambio, la alta cohesión del bloque del Pontón ha impedido este proceso. Además, la capacidad del yeso para “fluir”, aun en condiciones superficiales, parece haber contribuido al cierre de la parte superior de la hendidura generada en este bloque por el encajamiento del arroyo, dando así lugar a este puente natural (Fig. 5B).

Geomorfología del río Genil en el entorno de Badolatosa

Con una cuenca de 8388 km² y un recorrido de 340 km, el río Genil es el principal afluente del Guadalquivir. Nace en la vertiente septentrional de Sierra Nevada y desemboca cerca de Palma del Río. En su cuenca pueden distinguirse dos sectores claramente diferenciados: 1) el oriental, que abarca la cuenca de Granada y su orla montañosa, y 2) el occidental, que se extiende por la depresión del Guadalquivir. La precipitación media en la cuenca es de unos 600 mm/a y se estiman unos recursos hídricos renovables de 1000 hm³/a. El régimen de caudales en los tramos fluviales no regulados por embalses es típicamente pluvial, salvo en los ríos de Sierra Nevada. Aguas abajo de los principales embalses, los ríos presentan un régimen de caudales bastante modificado. Las aguas suelen tener un bajo contenido salino en las áreas montañosas de la cuenca alta (menos de 0,4 g/L en Sierra Nevada) y elevadas concentraciones de sales en algunos tramos fluviales de la depresión del Guadalquivir (3,5 g/L en el río Anzur).

Además de las mencionadas diferencias de relieve, el contacto entre los materiales triásicos y los miocenos tienen también una clara expresión en los usos del terreno y en la morfología fluvial, ésta última acentuada por la presencia del embalse de Malpasillo (Fig. 6, Parada 5). Al norte, aguas abajo del embalse, el río tiene carácter aluvial, con sinuosidad elevada (Parada 4a), pendiente longitudinal baja ($\approx 1\%$), y con un valle ancho y poco profundo. Por el contrario, al sur, se observa un tramo de río en roca, de trazado bastante rectilíneo, con una mayor pendiente longitudinal ($>2\%$), y con un valle profundo y estrecho. Estas diferencias parecen estar originadas por una mayor tasa de levantamiento de los materiales triásicos.

Fig. 6. Modelo digital del terreno en el que se aprecian los dos sectores diferenciados en el curso del Genil en la zona de Badolatosa, así como la posición de la ZCBA que las limita.



Bibliografía

- García et al. 2016 Geo-Temas 16, 24
- García Cortés (ed.) 2011 Cartografía de recursos minerales de Andalucía
- Jiménez-Bonilla et al. 2015 Geogaceta 57
- López-Geta y Martos-Rosillo 2011 Itinerarios del agua en la provincia de Sevilla, 1
- Zambrana Pineda y Rodríguez Herrero 2012 (coords.) Las minas de hierro de Corcoya, 1840-1922. Accidentes y extracción de mineral



- Paradas:
1. Manantial de la Fuensanta
 2. Minas de Sierra Cabrera
 3. Gruta del Pontón
 4. Meandro del Río Genil
 5. Embalse de Malpasillo

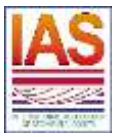
COORDINA:



ORGANIZA:



Con el patrocinio de:



COLABORAN:

