

GEOLOGÍA Y PAISAJE DEL PARQUE NACIONAL DE CABAÑEROS: EXCURSIÓN AL BOQUERÓN DEL ESTENA (NAVAS DE ESTENA, CIUDAD REAL)

Miguel Ángel de San José Lancha

Avda. Cardenal Herrera Oria 173, 28034 Madrid
desanjose.moreno@gmail.com

RESUMEN

Con motivo del centenario de la primera excursión geológica realizada en 1914 a Navas de Estena por D. Joaquín Gómez de Llarena, en los aledaños del Parque Nacional de Cabañeros (Montes de Toledo: Ciudad Real-Toledo), se propone un recorrido geológico-paisajístico por la Geo-ruta del Boquerón del Estena, auténtico santuario morfológico, botánico y geológico del Parque, que ofrece una de las secciones fosilíferas más representativas del Ordovícico Inferior y Medio de Europa occidental, y de la Discordancia Toledánica, que lo separa del sustrato deformado, del Cámbrico Inferior-Proterozoico Superior. También se destacan los rasgos principales de la evolución paleogeográfica regional, y de su Historia Geológica reciente.

PALABRAS CLAVE: Cámbrico, Ordovícico, discordancia, geodiversidad, paisaje, raña, Montes de Toledo, Parque Nacional de Cabañeros.

ABSTRACT

To mark the centenary of the first geological excursion led in 1914 by Joaquín Gómez de Llarena to Navas de Estena, in the vicinity of the Cabañeros National Park, located in the Mounts of Toledo, which straddles the two provinces of Ciudad Real and Toledo, a geological and landscape route is being proposed following the Boquerón del Estena geo-route. This part of the Park is a veritable geological, botanical and morphological sanctuary, offering one of the most representative fossil-bearing sections of the Lower and Middle Ordovician to be found in western Europe as well as of the Toledanian Unconformity, which separates it from the deformed substratum of the Lower Cambrian/Upper Proterozoic. Also worthy of note are the outstanding features of its recent geological history and regional paleogeographic evolution.

KEY WORDS: Cambrian, Ordovician, unconformity, geodiversity, landscape, raña, Mounts of Toledo, Cabañeros National Park.

Recibido: 24 de noviembre, 2014 • Aceptado: 22 de diciembre, 2014

PREÁMBULO Y DEDICATORIA

Hace cien años de la publicación en el Tomo XIV del *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, de una breve nota presentada a la sesión del 1º de julio de 1914, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. José Madrid Moreno, por D. Joaquín Gómez de Llarena y Pou (1891-1979), titulada “Excursión geológica á Navas de Estena (montes de Toledo)”. En esta nota, precedida

por otra del mismo autor sobre el metamorfismo de un sector colindante, se da noticia del hallazgo de fósiles ordovícicos en las pizarras cercanas al pueblo, y de icnofósiles en las cuarcitas que coronan las sierras circundantes, lo que constituye la primera referencia paleontológica específica de los aledaños al actual Parque Nacional de Cabañeros (Ciudad Real-Toledo), tras las exploraciones pioneras de Francisco de Luján en 1850, de Guillermo Schulz en 1870 (ver San José *et al.*, 2005),

y de Daniel de Cortázar en 1880. Un siglo más tarde, lo esencial de las observaciones de Gómez de Llarena permanece vigente, no así algunas de sus interpretaciones -influidas por criterios de escuela- de las que el propio D. Joaquín al cabo de los años se lamentaba.

El presente trabajo constituye una aproximación geológico-paisajística a este sector emblemático de la España central, en homenaje a la memoria de D. Joaquín, quien ayudó y alentó al autor en sus primeros pasos por la geología de los Montes de Toledo, y con quien durante algunos años compartió despacho, animadas discusiones y una común añoranza por aquel Toledo, lejano escenario de nuestras distantes adolescencias; y a quien nunca ha dejado de admirar en su dignidad, rigor científico y hombría de bien.

Todo paisaje es un escenario donde se desarrolla una acción, real o ficticia, con decorado, con argumento y con actores, naturales y (o) humanos, que intervienen en la trama o acompañan el curso del relato, a una escala espacial y temporal determinada, y todo ello según el punto de vista del observador, singular o plural. En este trabajo, el escenario es los Montes de Toledo; la acción, un itinerario geológico; la escenografía, el Boquerón del Estena; la historia, la de la Tierra; el protagonista, la Naturaleza, y la perspectiva, la del autor. Y el pretexto que justifica el hilo argumental, nexo de unión de todos los elementos de este paisaje con figuras, es la excursión de Gómez de Llarena (1914a).

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional de Cabañeros (Toledo-Ciudad Real), décimo de nuestra geografía y que depende administrativamente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, fue declarado como tal por las Cortes Generales, por Ley 33/1995, de 20 de noviembre (B.O.E. núm. 278, de 21 de noviembre de 1995). Este Parque, situado en los denominados Montes de Toledo, en el centro de la Península y al sur de la Ciudad Imperial, abarca una extensión de 40.855,98 hectáreas entre las provincias de Toledo y Ciudad Real, a escasos 160 kilómetros de Madrid (poco más de dos horas de trayecto en automóvil). Esta cercanía, unida a su proverbial aislamiento, que ha favorecido la conservación de los paisajes geológicos y el ecosistema mediterráneo continental que lo caracterizan (y antaño, junto con la mítica Sierra Morena, del bandolerismo), es la que lo hace idóneo para una visita panorámica o excursión didáctica durante una jornada, desde la capital. Pero la extensión del Parque -el cuarto en superficie de la Península- obliga a elegir entre los 16 itinerarios habilitados para su visita, libre o guiada, a pie o en todo-terreno. De éstos, nosotros hemos optado por recorrer la ruta pedestre que transcurre a lo largo del desfiladero formado por el río Estena, conocido con el nombre de "Boquerón del Estena", junto a la localidad de Navas de Estena (Ciudad Real), famosa por sus valores geológicos y botánicos. Esta ruta es representativa de los paisajes montañosos del centro y norte del Parque, y su visita obliga a dejar para otra ocasión las amplias llanuras pedregosas meri-

dionales, las "rañas", auténticas sabanas arboladas (el llamado "Serengueti español"), donde, si hay suerte, se pueden avistar aves de gran porte, zancudas, rapaces y carroñeras, así como manadas de ciervos pastando en la dehesa o peleando en la berrea, y algún que otro jabalí hozando en los trampales, o en los navazos que persisten tras las lluvias recientes.

La opción elegida, la "Geo-ruta del Boquerón del Estena", es un "Lugar de Interés Geológico" (LIG) ampliamente documentado, y de relevancia internacional como área de referencia española dentro del proyecto "Global Geosites" de la UNESCO (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2010, 2013, 2015). Esta Geo-ruta se desarrolla a lo largo del carreterín abandonado que, partiendo de la localidad de Navas de Estena (Ciudad Real), se dirige hacia el suroeste recorriendo el desfiladero formado por el río Estena, en su confluencia con el arroyo del Chorillo, al atravesar perpendicularmente los riscos cuarcíticos de las sierras de la Fuente Fría y del Maíllo. Estas sierras constituyen las estribaciones meridionales del macizo del Rocigalgo, el más elevado del sistema orográfico de los Montes de Toledo, en el extremo noroccidental del Parque Nacional. El río Estena, tributario del Guadiana, origina con su encajamiento una sección singular desde el punto de vista geológico, tanto en su aspecto morfológico, por su peculiar relieve "apalachiense" (aún más típico que el de su paradigma, los Montes Apalaches: v. San José *et al.*, 2011), como estratigráfico, tectónico y paleontológico, porque en ella concurren una sucesión de rocas características, discordancias, estructuras sedimentarias y tectónicas, y fósiles y sus huellas, cuyo valor se puso de manifiesto a raíz del reconocimiento efectuado por el autor en 1970 para la formación de las Hojas nº 52, 53 y 60 del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000, de Síntesis de los Conocimientos Existentes (San José, 1970), y ha sido resaltado en numerosas publicaciones y reuniones internacionales. Además, la región de los Montes de Toledo, en su conjunto, constituye un área geológicamente modélica, pues en ella se reúnen los mejores ejemplos de paisajes esculpidos por la reiterada acción de ciclos de arrasamiento erosivo, bajo condiciones desde subtropicales húmedas y áridas (con espléndidos "montes-islas") hasta mediterráneas continentales, como las actuales; estos paisajes se modelan sobre un sustrato formado por rocas de tipo y carácter diverso, duras y blandas, y desde graníticas, metamórficas y sedimentarias antiguas, variadamente deformadas, hasta recubrimientos subhorizontales recientes esparcidos durante las sucesivas etapas de arrasamiento que ha sufrido esta región, desde tiempos finipaleozoicos hasta la fecha. Tanto las unas como los otros presentan sus mejores afloramientos en el entorno del Parque Nacional de Cabañeros, pero son las rocas sedimentarias antiguas las que caracterizan esta región. Estas rocas fueron plegadas en amplias bóvedas anticlinales y quillas o artesas sinclinales, sometidas a presión y temperatura elevadas, intruidas por granitos y fracturadas longitudinal y transversalmente durante la Orogenia Varisca, o Hercínica, hace más de 300 millones de años. Por otra parte, la abundancia y variedad de

fósiles y huellas de actividad biológica que presentan algunos de estos cuerpos de rocas, ha motivado su elección como estándar o patrón para definir unidades de validez plurinacional, como es el Oretaniense, cuya sección tipo se sitúa en las propias lindes del Parque.

También destaca el Boquerón del Estena en el aspecto botánico, pues dentro de él, e incorporados al ecosistema mediterráneo continental templado, con influencia atlántica, característico de la región (representado por los típicos encinares luso-extremeños con alcornocales, quejigares y robledales de umbría, y bosquetes caducifolios de ribera), aparecen conservados relictos eurosiberianos: abedules, tejos, acebos, etc., representativos de épocas anteriores más húmedas y frías, así como vestigios de “laurisilva”, reliquias de un lejano pasado cálido-húmedo, “paleotropical” (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2011). En cuanto a la fauna, es en general la misma que la de los alrededores, sobre todo la de grandes mamíferos, dado el carácter esencialmente cinegético-ganadero de la región; no obstante, el excelente estado de conservación del entorno fluvial del Estena, y el de las áreas montañosas septentrionales del Parque, ha favorecido la supervivencia local de especies endémicas de peces, anfibios y reptiles, algunas de ellas desaparecidas en zonas colindantes, así como la de grandes rapaces entre las que destacan las águilas imperial y real, los buitres negro y leonado, e incluso, hasta los años cincuenta del pasado siglo, el quebrantahuesos, hoy relegado a su refugio pirenaico.

Así pues, esta área es un entorno excepcionalmente bien conservado, representativo del sistema ambiental denominado “bosque y matorral mediterráneo”, con elementos de “laurisilva” y enclaves residuales de “bosque atlántico”, pero, sobre todo, único desde el punto de vista geológico, porque muestra una sección singular, prácticamente continua, de las rocas más características del interior de la Península, cuyas relaciones, geometría y relieve permiten reconstruir la historia de esta región durante buena parte de los últimos 525 millones de años.

ENCUADRE GEOGRÁFICO E HISTÓRICO DE LOS MONTES DE TOLEDO, LA FINCA DE CABAÑEROS Y EL PARQUE NACIONAL

La Geo-ruta del Boquerón del Estena se sitúa dentro del sector centro-occidental de los Montes de Toledo. Estos Montes, en su más amplio sentido geográfico actual, pueden definirse como el conjunto de relieves montañosos de altitud moderada, que sirven de separación entre los valles fluviales del Tajo y del Guadiana, en su tramo medio entre Castilla-La Mancha y Extremadura. El nombre actual de “Montes de Toledo” constituye una extensión de la denominación original (referida al tipo de vegetación, no al relieve: San José *et al.*, 2011) del enorme feudo territorial, vendido el 4 de enero de 1246, por 45.000 “morabetinos alfonsíes de oro”, por su propietario, el rey D. Fernando III, al Cabildo de la Ciudad de Toledo, que los constituyó en “Señorio Municipal de los Propios y Montes de la Ciudad de

Toledo”. Este predio permaneció prácticamente intacto, como patrimonio y jurisdicción del municipio toledano, entre los siglos XIII y XIX, hasta su expropiación, reparto a colonos y acreedores, y finalmente desamortización y venta a terceros, a mediados del siglo XIX. Como resultado, la mayor parte de este extenso territorio, cuya explotación forestal, carbonera, ganadera-colmenera y agrícola era el origen de los suministros y de las rentas que contribuían a mantener al municipio de la Ciudad Imperial, pasó a manos de propietarios foráneos, en su mayor parte capitalinos, que acabaron dedicando las nuevas propiedades sobre todo a fines cinegéticos y suntuarios. Esto favoreció la progresiva despoblación de la zona y acentuó el bandolerismo endémico desde la Edad Media (“golfines”), reprimido a partir del siglo XI por los cuadrilleros de la Hermandad Vieja (Nueva o General en 1473, o Santa Hermandad desde 1476), hasta su disolución en 1834, y otra vez en auge a partir de esa fecha. A este bandolerismo, de índole sobre todo social, se añadió el de carácter político practicado por las partidas de guerrilleros carlistas. El último repunte de esta actividad fue el protagonizado en la posguerra por los denominados “maquis”, cuya presencia se extinguío definitivamente a mediados de 1955.

Una de estas fincas es la de Cabañeros, cuyo nombre evoca tanto los chozos de ramaje típicos de la región, como su relación con la Cañada Real Segoviana (vía pecuaria, o cabañera), procedente de las brañas de la Sierra de Neila (Burgos), que tiene su extremadura en los invernaderos de las dehesas de Peraleda y la Granja de Torrehermosa (Badajoz). Esta Cañada, aprovechando el trazado de un antiguo camino romano (el más directo entre Hispalis y Toletum) y a su vez aprovechada por la actual carretera CM-4017, atraviesa la antigua finca de Cabañeros en dirección SO, y junto a ella se encuentran la Venta Nueva, antigua “venta de trashumancia”, hoy derruida, y la Casa de Cabañeros (cabañeros: mayoral y/o pastores de los rebaños trashumantes, o “cabaña” ovina, y en menor grado caprina o bovina), que es la que dio su nombre a la finca. De esta dehesa, y con este apelativo (no exclusivo: existe un Puerto de Cabañeros, o de Carboneros, al este del Puerto del Milagro, entre el Saltadero y los Riscos del Amor, también atravesado por un ramal lateral de la Cañada Real Riojana, o Galiana), hay referencias documentadas desde el siglo XVI. Adquirida al amparo de la Ley de Desamortización General de Madoz de 1855 por un posible testaferro, pronto pasó a formar parte del patrimonio agrícola del Duque de Medinaceli, y de éste, por vía matrimonial, al del Conde de Gavia, ya en los albores del siglo XX. Ampliadas sus 1996 hectáreas iniciales hasta cerca de 35.000 mediante la anexión de fincas colindantes, Cabañeros se hizo famosa durante el primer tercio del siglo XX por su riqueza cinegética, y por el rango y la calidad de los cazadores -de la alta burguesía y la nobleza- que frecuentaban sus monterías. Expropiada durante la República, al acabar la Guerra fue restituida a su propietaria, la Condesa Viuda de Gavia, hija del Duque de Medinaceli, quien la vendió en 1941 al naviero José Luis Aznar por intermedio del Marqués de Villabrágima.

Esta finca, famosa por constituir en su día el mayor latifundio de España, y el segundo de Europa en extensión, ha permanecido en manos de la familia Aznar hasta la fecha (en la actualidad muy mermada en extensión, y formando parte del 45% de propiedad privada que incluye el Parque), dedicada a actividades agrícolas y cinegéticas. Su principal cambio sobrevenido cuando, en 1981, comenzaron las gestiones del Ministerio de Defensa para la compra de parte de la finca de Cabañeros, con objeto de instalar en ella un polígono de tiro del Ejército del Aire, dada su topografía favorable y su equidistancia de las principales Bases Aéreas militares españolas. Este proyecto se materializó en 1983 y, a partir de su divulgación por la prensa, provocó la movilización en contra de los vecinos de los municipios afectados y colindantes, apoyados por activos grupos ecopacifistas. La polémica suscitada aconsejó mantener el proyecto en suspenso durante los años siguientes, hasta que el anuncio en 1987 de la intención de compra a la familia Aznar de 16.000 hectáreas de Cabañeros por parte del Ministerio de Defensa, con objeto de instalar el “Polígono de Tiro más grande de Europa”, reactivó la polémica sobre la idoneidad del proyecto, y las manifestaciones de los grupos ecologistas en su contra, que llegaron a anunciar la “ocupación” de la finca. Ante esta tesitura, el Consejo de Gobierno de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha decidió iniciar los trámites para la declaración de Cabañeros como “Espacio Natural Protegido” y, a continuación, someter a información pública el expediente de declaración de la finca y terrenos colindantes como “Parque Natural”, lo que se efectuó por Decreto 95/1988, del 11 de julio de 1988. Con posterioridad, Cabañeros fue reconocida como Zona de Especial Protección de Aves (Z.E.P.A.), por aplicación de la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, de la entonces Comunidad Económica Europea (D.O.C.-L.M. nº 52, de 20 de diciembre de 1988).

Más tarde, tras la aprobación por la Junta (Decreto 23/1995 de 28 de marzo: D.O. de C.-L.M. nº 15, de 31 de marzo de 1995) del “Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (P.O.R.N.) de los Montes de Toledo (Cabañeros-Rocigalgo)”, que incorporaba la propuesta de transformación de una parte de este territorio (incluido el anterior Parque Natural) en “Parque Nacional”, el correspondiente Proyecto de Ley fue adoptado por el Consejo de Ministros el 28 de abril de 1995, y presentado en el Congreso de los Diputados el 4 de mayo, que, tras su paso por el Senado, lo aprobó definitivamente en el Pleno celebrado el 18 de octubre del mismo año. El nuevo Parque Nacional fue definitivamente declarado como tal por Ley 33/1995, de 20 de noviembre, con una extensión de 39.019,73 hectáreas, posteriormente ampliadas, por Resolución de 15 de noviembre de 2005, a las 40.855,98 hectáreas actuales del Parque Nacional de Cabañeros.

Tras la promulgación en España de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el Parque Nacional de Cabañeros fue incluido, por sus especiales valores naturales: geológicos, botánicos y zoológicos, así como paisajísticos, como

“Lugar de Importancia Comunitaria” (L.I.C.) dentro de las “Zonas Especiales de Conservación” (Z.E.C.) de los hábitats naturales europeos que integran la “Red Natura 2000”, principal instrumento para la Conservación de la Naturaleza en la Unión Europea, creada por Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992, o “Directiva de Hábitats”. Esta Directiva modificaba la anterior 79/409/CEE de 2 de abril de 1979, que había establecido la figura de “Zona de Especial Protección de Aves” (Z.E.P.A.), y a ambas se acogió la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha para proponer el 16 de diciembre de 1997 un área de 976.523 hectáreas de especial protección, formada por 26 zonas, una de ellas los Montes de Toledo, sucesivamente ampliadas en 2005 y 2007 hasta las 1.577.744 actuales, todas ellas amparadas por la Directiva 2009/147/CEE, de 30 de noviembre de 2009.

El Parque Nacional de Cabañeros también está inventariado con el nº 22, PZ004, del Catálogo Nacional de “Lugares de Interés Geológico” (L.I.G.) de Relevancia Internacional, dentro del Proyecto “GLOBAL GEOSITES” de protección de la Geodiversidad, copatrocinado por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (I.U.G.S.) y la UNESCO.

APROXIMACIÓN GEOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA AL PARQUE NACIONAL DE CABAÑEROS

El itinerario de la excursión al Boquerón del Estena parte de Madrid en dirección al sur, hacia Toledo, y atraviesa la Cuenca del Tajo, depresión de origen tectónico rellena de sedimentos continentales modernos procedentes de la erosión de sus marcos montañosos (Sistema Central y Montes de Toledo) y el subsiguiente depósito en una cubeta, cuya parte central estaba ocupada por extensos y someros lagos salinos. El trayecto Madrid-Toledo discurre siempre próximo al límite entre los depósitos neógenos de margas, calizas y yesos característicos de esta zona lacustre, y los abanicos aluviales arenosos marginales de la Cuenca. El borde sur de esta cubeta se apoya contra la fractura que limita por el norte el peñón de Toledo, en torno al cual el encajamiento forzado del río Tajo ha dejado al descubierto las rocas ultrametamórficas, parcialmente transformadas en granitos de anatexia, que se extienden más hacia el sur formando un amplio replano, o plataforma morfológica, en cuyo borde se asienta la Ciudad Imperial. Esta plataforma se dilata hasta el horizonte, donde se perfilan las primeras y más elevadas alineaciones de los Montes de Toledo, precedidas por una cadena discontinua de cerros aislados o “montes-islas”, que salpican la plataforma. Pero dentro de este replano, las rocas ultrametamórficas no alcanzan demasiada extensión: así, el llamado “Macizo Metamórfico de Toledo” se interrumpe mediante un gran accidente de varios kilómetros de desplazamiento vertical, que pone en contacto estas rocas de origen profundo dentro de la corteza terrestre, con otras mucho más superficiales, cuyos niveles más resistentes son los que coronan las cumbres de los “montes-islas”. Estos relieves, de reminiscencias saharianas y orlados de recubrimientos recientes, se alinean discon-

tinuamente pocos kilómetros al sur de Toledo en dirección este-oeste, y su presencia, típica hoy en día de paisajes subdesérticos muy evolucionados de la franja intertropical terrestre, sugiere que la historia climática de esta región ha pasado por etapas de características muy distintas a las actuales.

La plataforma continúa más al sur de estos relieves insulares, en principio asentada sobre rocas pizarroso-calcáreas de típico color verde-jabón, y luego sobre granitos (Batolito de Orgaz), que alcanzan hasta la peana de los Montes. El itinerario, que sigue aproximadamente la traza de la "Vía Mariana" tardorromana, más tarde utilizada por los musulmanes como vía rápida de acceso en sus incursiones veraniegas, o "aceifas", a Toledo (el "Balat al'-Arus", "Camino del Armillat" o "Camino de Córdoba a Toledo por la Montaña"), viene a coincidir también con la Cañada Real Galiana, ruta de los rebaños que, procedentes de la Sierra Cebollera (Rioja-Soria), marchaban "a extremos" situados en el Valle de Alcudia (Ciudad Real). Junto a la traza de esta vía se situaban los mesones que han dado nombre a la localidad de Ventas con Peña Aguilera, asentada sobre estos granitos, con magníficos berrocales y piedras caballeras. Esta población es famosa por su bollería típica, embutidos de caza y artículos de cuero, además de por la cantería en piedra berroqueña, y a partir de ella comienza el país cinegético por excelencia: los Montes de Toledo.

Al sur de Ventas con Peña Aguilera, la carretera asciende suavemente hacia el Puerto del Milagro (el Puerto de Alhover medieval, o "Burt Alhuair" islámico), escenario de diversos hechos de armas durante la Reconquista, que interrumpe la maciza alineación principal de los Montes de Toledo, formada por espesos bancos de cuarcita blanca, o "Cuarcita Armoricana", del Ordovícico inferior, hace unos 475 Ma (millones de años). A mediodía de este puerto se abre a la izquierda de la carretera un espléndido valle enmarcado por sierras cuarcíticas de altitud pareja, por el que discurre hacia el oeste el río del Milagro, y, más allá del horizonte y en sentido contrario, el Algodor. En suave declive a partir de la base de las laderas de las sierras que lo enmarcan, el centro de este espectacular valle está ocupado por aparatosas rampas morfológicas convergentes que enlazan con las laderas mediante un suave perfil cóncavo, o "glacis", tapizadas por recubrimientos guijarroso, o "rañas" (nombre común introducido en la literatura geológica por D. Joaquín, ya utilizado por Alfonso X y por Alfonso XI en su "Libro de la Montería", y derivado posiblemente del árabe "reg": llanura pedregosa), esparcidos torrencialmente desde las laderas quizás durante la etapa de aridez que originó los montes-islas de la plataforma de Toledo. Estas rañas, y los acharreos aluviales del río del Milagro y sus tributarios, oculan el sustrato formado por pizarras fosilíferas del Ordovícico Medio ("Pizarras de Navas de Estena", de hace unos 465 Ma). Dichas pizarras, junto con los relieves montañosos cuarcíticos que flanquean el valle: la Sierra del Castañar al norte y las de los Torneros y el Rebollarejo al sur, configuran un amplio pliegue en quilla o artesa, el Sinclinal de Los Yébenes, que se prolonga

hacia poniente, en dirección a Retuerta del Bullaque; a éste se une por el sureste otro valle, también sinclinal, el del río de las Navas, separado del anterior por la extremidad cónica aguzada de la bóveda anticlinal de la sierra del Rebollarejo, que se hunde en la llanura a la altura de la localidad de El Molinillo. El telón de fondo de todo este escenario, en la lejanía, es una alineación montañosa de cumbre plana, formada por las sierras del Chorito, la Ventilla, la Higuera y el Pocito. Esta cadena coronada de "rasos", sólo se ve interrumpida por la embocadura atravesada por el río Bullaque, la Boca de la Torre, embalsado junto a las ruinas de la Torre de Abraham (la "Fayy Ibrahim" musulmana, o "Feria Abraham", también teatro de episodios bélicos durante la Reconquista), donde llega la linde del extremo nororiental del Parque Nacional de Cabañeros. Ambos valles, el del río del Milagro y el del río de Las Navas, convergen hacia el oeste dando lugar a una amplia cuenca, revestida de rañas y acharreos del perezoso río Bullaque, en cuyo extremo se encuentra Navas de Estena, término de nuestro viaje. Esta depresión, cubierta de dehesas, es conocida con el sobrenombre de "Valle de los Millonarios" por el poder económico de sus propietarios, por lo general banqueros e industriales, dueños en el valle de ganaderías y de afamados pagos vinateros.

La unión hacia levante de los dos valles, separados por el arranque de la masa boscosa y sombría de la sierra de los Torneros, se produce a poca distancia del emplazamiento de la Ermita del Milagro, situada junto a los cimientos arrasados del Castillo del Milagro (siglo XIII), que fue, junto con su Puebla -hoy desaparecido- núcleo y capital jurisdiccional del territorio que luego constituyó los Montes de Toledo. Cerca del límite provincial, frente a las casas del Molinillo, la ruta gira hacia el oeste en dirección a Retuerta, bordeada de dehesas y siguiendo el eje del valle antes mencionado. Retuerta del Bullaque, situada en el centro geológico del Sinclinal de Navas de Estena, sobre un altozano areníscoso, se ha hecho famosa por el hallazgo casual de un meteorito fósil, que fue utilizado por sus poseedores como peso para prensar jamones, hasta su identificación y estudio. A la entrada de esta villa, las paredes de la "casa icnológica" ofrecen un muestrario de la variedad de pistas y huellas de actividad dejadas por la fauna que proliferaba en los someros fondos arenosos costeros, que es lo que hace 475 Ma eran las actuales cuarcitas que enmarcan el amplio valle, recorrido por el río Bullaque.

Poco más allá de Retuerta, hacia el oeste, la llanura aluvial de drenaje indeciso se interrumpe bruscamente debido al vigoroso ataque erosivo de los afluentes del río Estena, que han socavado el núcleo del extremo noroeste del sinclinal, dejando colgada o capturando buena parte de la poco activa red hidrográfica de antiguos tributarios de la cabecera del Bullaque. Esta depresión erosiva ha dejado al descubierto las pizarras negroazuladas fosilíferas, antiguos fangos de plataforma de mar afuera, del Ordovícico Medio, sobre las que se sitúa la localidad que les da nombre: Navas de Estena, en las lindes del Parque Nacional de Cabañeros. Esta localidad, en el fondo de la hoyo excavada por el Estena y rodea-

da de montañas, es célebre por constituir el acceso principal a la parte norte del Parque, y porque en sus aledaños se celebraron, a partir del año 1300, las “Ilegas”, o juntas de las Hermandades Viejas de Toledo, Talavera y Villa Real (a partir de 1420: Ciudad Real), encargadas de reprimir el bandolerismo.

LA GEO-RUTA DEL BOQUERÓN DEL ESTENA

Llegados a esta población, y un kilómetro al sur de ella, la confluencia del arroyo del Chorrillo y del río Estena, que se unen para atravesar la barrera cuarcítica del flanco sur del sinclinal, da lugar al espectacular corte natural del Boquerón del Estena (de “boca”, “boquerón” o “portillo”, en la región: interrupciones de las sierras provocadas por el encajamiento de los ríos principales), donde se inicia el Parque y se sitúa la Geo-ruta. El acceso a este desfiladero lo constituye un carreterín abandonado, proyectado en su día para conectar la localidad de Navas de Estena con la actual carretera CM-4157. El recorrido a pie, de 2,5 km hasta el punto más alejado y con dificultad baja, comienza en el aparcamiento para autobuses situado junto a este carreterín, en el límite del Anteparque. Este es el lugar donde se inicia la Geo-ruta, que ofrece un corte geológico prácticamente continuo, de “techo” a “muro” (o sea, de más arriba, o más moderno, a más abajo, o más antiguo), de la sucesión de formaciones del Ordovícico Medio e Inferior, discordantes sobre las del Cámbrico inferior (“Discordancia Toledánica”), del flanco suroccidental del Sinclinal de Navas de Estena. Este Sinclinal es una de las principales estructuras de plegamiento provocadas por la Orogenia Varisca, o Hercínica, en la parte central del Macizo Hespérico. Dicho Macizo, que constituye el núcleo original de la Península Ibérica, aflora extensamente en su parte centro-occidental, y forma el basamento antiguo de las cadenas montañosas más modernas que lo bordean, así como de las cuencas sedimentarias que lo recubren. Por su parte, la Orogenia Varisca fue el resultado de la colisión entre los paleocontinentes de Gondwana y Laurasia hace entre 370 y 250 Ma, lo que dio lugar a la formación del hipercontinente Pangea, cuyo posterior desmembramiento ha sido el origen de las actuales masas continentales de la Tierra.

El recorrido, salpicado de paneles informativos y postes de señalización que ayudan a la interpretación del paisaje, comienza junto a la curva del carreterín, en la que aflora la parte inicial, y más antigua, de las “Pizarras de Navas de Estena”, de color negroazulado, con abundantes trazas fósiles (estrechas madrigueras de gusanos que destacan en tonos claros) y con una interrupción sedimentaria marcada por un nivel ferruginoso de espesor decimétrico. Es en estas pizarras, depositadas hace unos 465 Ma, que alcanzan en áreas próximas un espesor de 600-800 m, donde se ha definido, en el Anteparque y no lejos de este lugar, el piso Oretanense del Ordovícico Medio “mediterráneo”, de validez plurinacional (equivalente a parte del Darriwiense medio, en la terminología cronoestratigráfica mundial vigente). A continuación, el carreterín desciende contorneando

las alternancias de pizarras y areniscas de plataforma marina proximal que forman las denominadas “Capas de Marjaliza”, con un espesor de 175-200 m, del Arenigense superior (Ordovícico Inferior-Medio: Dapingiense-Darriwiense; Sá *et al.*, 2014), de hace cerca de 467 Ma, cubiertas de jaras y encinas, donde se pueden observar evidentes ejemplos de relaciones entre la estratificación y la esquistosidad, resultado de los esfuerzos tectónicos hercínicos, responsables de la actual inclinación de estas rocas, de unos 40° hacia el nordeste.

Pasado el aparcamiento para vehículos ligeros, y tras franquear el arroyo del Chorrillo mediante una pasarela de madera, el trayecto continúa bordeando la margen izquierda del cauce salpicado de sauces, fresnos y vegetación de ribera, con algún que otro alcornoque, quejigo y enebro. Los afloramientos en la umbría son escasos y mal conservados entre los abundantes derrubios y pedrizas (acumulaciones sueltas inestables de bloques y clastos cuarcíticos producidos por gelificación y movilizadas por gelifluxión) y el matorral de jaras, jaguarzos y brezos; sin embargo, puede observarse una pequeña fractura brechificada, algunas lajas cuarcíticas con rizaduras de oleaje y, sobre todo, el panorama de la ladera opuesta, de solana. En esta ladera, por debajo del mirador de la Ermita, los estratos adquieren un diseño triangular debido a la interferencia de su inclinación con el horcajo que forma la confluencia de las corrientes del Chorrillo y del Estena. La escarpadura, cuya orientación al mediodía la mantiene limpia de vegetación -excepto los característicos líquenes amarillos que tapizan las laderas- muestra una espléndida sucesión de cuarcitas blancas de cordón litoral en gruesos bancos. Estas cuarcitas alternan con paquetes de areniscas con abundantes icnofósiles (pistas y huellas fósiles), laminaciones oblicuas y entrecruzadas, y rizaduras de oleaje y de tormenta, formando repetidos crestones, que corresponden a la “Cuarcita Armoricana”, de edad Arenigense medio (Ordovícico Inferior: Floiense, hace unos 475 Ma), y espesor cercano a los 300 m. Esta unidad cuarcítica es la que, por su resistencia a la erosión, da lugar a los principales relieves montañosos del sector centromeridional de la Península Ibérica, así como del noroeste de Francia (Macizo Armoricano), y tiene equivalentes en el Sahara central, Afganistán y Sudamérica. En la base de varios de los bancos más distintivos de esta unidad aparecen en relieve o contramolde, agrupaciones de huellas de desplazamiento o surcos de alimentación de trilobites (cruzianas), a veces en tal número que dichas congregaciones se han interpretado, no sin cierta ironía, como el posible resultado de auténticos “desenfrenos reproductivos”.

Es en esta unidad cuarcítica donde, pocos metros más adelante, y tras superar la confluencia del arroyo del Chorrillo con el río Estena, en un paraje agreste donde aparecen robles, quejigos, arces y algunos tejos, se atraviesan las llamadas “Torres del Estena”, resultado del machacamiento de la cuarcita por efecto de una fractura de escasa entidad, y su posterior recementación, que provoca el actual resalte morfológico y aspecto ruiniforme. En la margen opuesta del Estena, los apa-



Figura 1. Imagen aérea de la Geo-ruta del Boquerón del Estena, con la ubicación de sus principales atractivos geoturísticos. 1, Congregación de Cruziana (huellas de trilobites) en la base de un gran estrato de cuarcita. 2, Rizaduras de oleaje (ripple marks). 3, Brecha de falla (Torres del Estena). 4, Cruziana (icnitas aisladas). 5, Skolithos (huellas de madrigueras verticales). 6, Galerías excavadas por gusanos gigantes (ver también figura 5). 7, Discordancia Toledánica (izq. Cámbrico vertical, dcha., Ordovícico inclinado; ver también figura 6). 8, Astropolichnus (anclaje de anémona de arena).

ratosos riscales cuarcíticos inclinados hacia el nordeste del extremo de la sierra de la Fuente Fría permiten observar la característica estratificación de estas cuarcitas, y su ritmidad y ciclicidad.

Pocos metros más adelante, esta fractura atraviesa el cauce del río Estena, dando lugar a otro resalte, donde se ubica el mirador del “Risco de Tirapanes”, desde el que antiguamente se lanzaban las vituallas que permitían sobrevivir a los pastores, aislados al otro lado del río por las crecidas invernales. El efecto de esta fractura, sumado al de su precursora en la umbría antes de las Torres del Estena, puede ser responsable de que en esta sección no llegue a observarse la paraconformidad, o pequeña disconformidad, presente en otros luga-

res del Macizo Hespérico, y también en los Montes de Toledo (p.ej., Vallecioso, o la Venta Nueva de Cabañeros), que el geólogo alemán Franz Lotze (1956) bautizó con el nombre de “Discordancia Ibérica”.

Continuando el recorrido, y avanzando geológicamente hacia abajo en la sucesión, entramos en una nueva unidad, más antigua, denominada informalmente “Capas Intermedias”, del Areniense inferior (Ordovícico Inferior: Floiense inferior, de hace unos 477 Ma), formada por más de 600 m de, en principio cuarcitas blancas de ambiente litoral (playeras), que alternan con areniscas rojizas o purpúreas cada vez más finas, con abundantes icnofósiles: cruzianas (como en las cercanías de la fuente), escolitos, etc.



Figura 2. Las Torres del Estena, a la derecha. Al fondo, en la confluencia del Estena (izquierda) con el arroyo del Chorrillo (derecha), estratos de “Cuarcita Armoricana” con planchas de Cruziana.

Estas areniscas, que alternan con pizarras arenosas rojas, vinosas o violáceas, acaban predominando. La abundancia en ellas de icnofósiles, sobre todo verticales, llega a ser tan grande, que en los alrededores de la pasarela que cruza a la margen derecha del río, los paquetes masivos de areniscas finas de albufera están completamente desestructurados por la acción de los

“comedores de fango”, y sólo se conservan escasas laminaciones paralelas interrumpidas por niveles de remoción por tormentas (“tempestitas”), laminación cruzada mamelonar (“hummocky”) y deformaciones hidroplásticas (“quick-sands” o arenas movedizas). También se observan algunas escasas cruzianas, formando un hiporelieve convexo bilobulado en la base de un banco cuarcítico (contramolde de la huella real, cóncava, hoy desaparecida).

El cruce del río Estena mediante una pasarela de madera permite observar en las pozas la ictiofauna endémica, en peligro de extinción, de jarabugos y calandinos, así como la presencia en un abrigo rocoso de helecho real, típicamente atlántico, de vides silvestres festoneando los fresnos y sauces de la ribera, y, con suerte, de una familia de nutrias que tiene su madriguera bajo las rocas que bordean el cauce.

La ruta continúa por la margen derecha, bordeada por gruesos bancos de areniscas vinosas y pizarras arenosas compactas violáceas. Enfrente, en la umbría de la margen opuesta, junto a una pequeña pedriza, se observa un bosquete formado por una asociación vegetal de tipo eurosiberiano, característica de enclaves residuales, auténticos refugios dispersos en las zonas montañosas de los Montes de Toledo y áreas relacionadas. Esta asociación es una reliquia de episodios climáticos húmedos-fríos, posiblemente coetáneos de las últimas glacia-

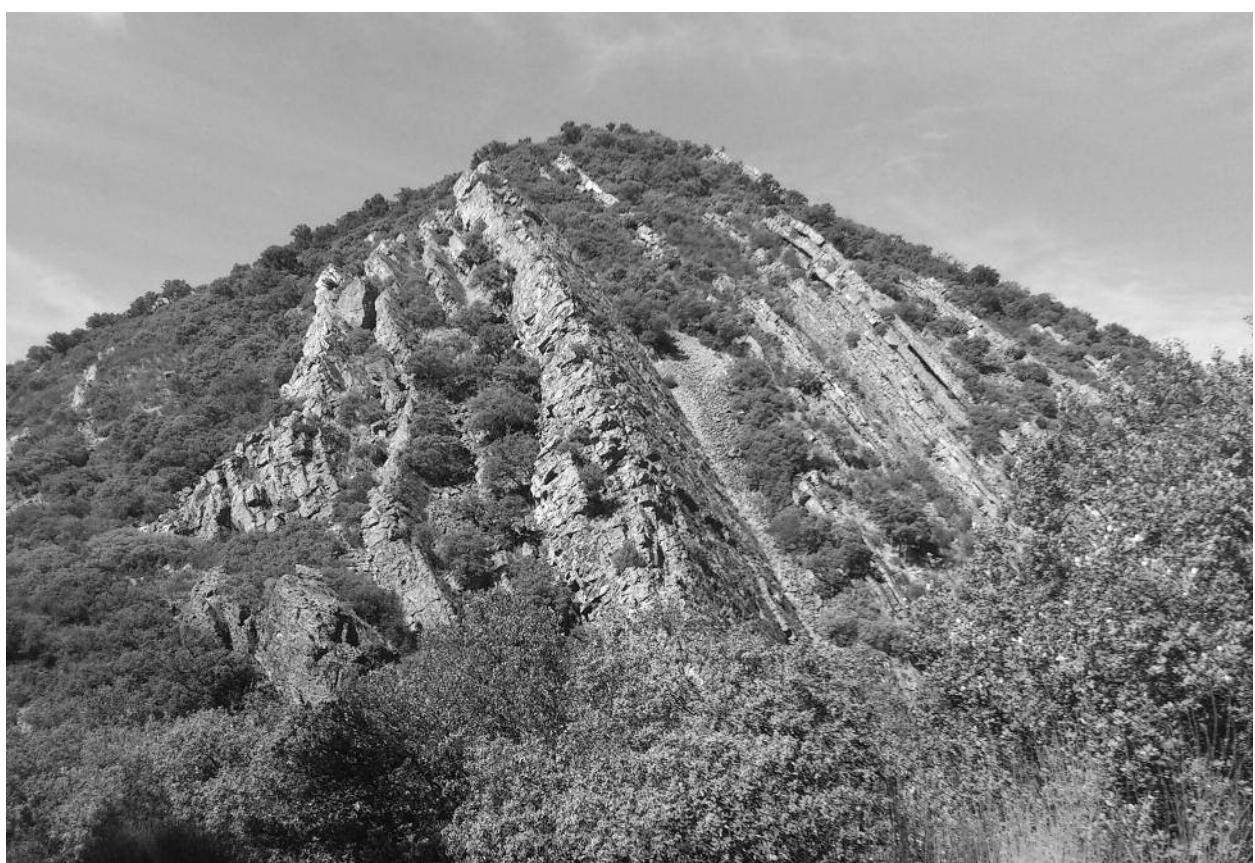


Figura 3. Bancos de “Cuarcita Armoricana” de la sierra de la Fuente Fría.



Figura 4. Contramolde de una huella bilobulada y con estrías oblicuas (*Cruziana*) en bloque suelto junto a la fuente.

ciones cuaternarias. Están representados, junto con robles, mostajos y fresnos, abedules (“viezos”, en la terminología local), tejos y acebos, actualmente comunes en ambientes mucho más norteños, junto con vides silvestres y madreselvas. La conservación de este enclave, y de otros muchos similares salpicados por los Montes de Toledo, Las Villuercas, y en general por toda la región central española, nos sugiere la existencia de un pasado forestal de gran porte, que hoy en día se conserva sólo en contados lugares protegidos o poco accesibles, o anecdóticamente como árboles singulares (p. ej., “El Capricho”, de Cigüñuelas). Del súbito final de este pasado también nos hablan los restos apenas identificables del trazado de un ferrocarril de extracción de madera, que serpentea por las estribaciones de las sierras de Cigüñuelas, Mesegarejos y Muelas, dentro del Parque, y las evocaciones de nuestros ancestros, que relataban la tala en el cercano Robledo de Montalbán, a finales del siglo XIX, de robles cuyos troncos “no abarcaban seis hombres cogidos de las manos”. Leyendas aparte, la desforestación de esta zona es proverbial, como destaca el hecho de que los escasos árboles de cierto porte conservados sobre los rasos del interior del Parque, en la Sierra del Chorito, sean los diseminados a lo largo de la Cañada Real Segoviana.

A partir de este auténtico “santuario” botánico, el carreterín continúa bordeando escarpes formados por las areniscas vinosas y purpúreas de las “Capas Intermedias”, entre las que empiezan a intercalarse cuarcitas pardorojizas, a veces arcósicas, en gruesos bancos,

muchos de ellos lenticulares o canalizados, con laminaciones oblicuas y entrecruzadas. En la base de algunos de estos bancos comienzan a aparecer niveles dispersos de pequeños cantos redondeados de cuarcita, cuarzo, arenisca, lidita, y algunos de grauvaca, feldespato e incluso calizas de distintos tipos. Estos niveles, que evidencian una influencia continental en aumento, van haciéndose cada vez más frecuentes y con cantos más gruesos, cuanto más avanzamos hacia abajo en la sucesión, aunque no faltan entre ellos tramos de areniscas vinosas o pardas, como los que presentan en su superficie las famosas madrigueras fósiles de gran tamaño, las mayores del mundo en estratos de esta edad, atribuidas a “gusanos gigantes” (existen otras aún mayores, pero de hace “sólo” 250 Ma). En los alrededores de este yacimiento se observan, junto a las encinas de la solana, madroños, lentiscos y cornicabras, de afinidades “paleotropicales” (laurisilva), junto a sorbos y arces típicos de áreas más septentrionales.

Más adelante -y más abajo en la sucesión- los conglomerados disminuyen e incluso desaparecen, mientras que las areniscas y cuarcitas pardas, y sus pizarras intercaladas, se llenan de galerías verticales (escolitos), deformadas por la esquistosidad, que llegan hasta la base de las “Capas Intermedias”, inclinadas, como todo el conjunto ordovícico, entre 40 y 45° al nordeste. Las características de esta unidad indican un ambiente circalitoral, sin duda marino, pero muy influenciado por aportes continentales (tal vez de estuario), procedentes de una tierra firme paleogeográficamente no muy aleja-



Figura 5. Madrigueras de “gusanos gigantes” en un techo de estrato de las “Capas Intermedias”.

da, tanto en sentido horizontal como vertical, donde afloraban las rocas cuyos vestigios aparecen, bajo la forma de cantos, en los niveles de conglomerados.

La superficie basal de este conjunto corresponde a una discordancia de rango supracontinental, que aquí tiene uno de sus mejores puntos de observación a escala europea: la “Discordancia Toledánica”, que separa al Ordovícico de su sustrato, cámbrico y (o), no muy lejos de aquí, proterozoico superior. Esta discordancia se observa, al detalle de afloramiento, en la propia Geo-ruta, y panorámicamente desde la margen contraria del río Estena.

En este paraje, bajo la superficie de la discordancia aparece la tierra firme que poco antes se presagiaba: junto al camino aflora un conjunto de crestones verticales formado por gruesos bancos de areniscas pardas claras, cuarcitas blancoamarillentas y pizarras pardo-violetas de ambiente costero, o marino proximal, influido por las mareas: las “Areniscas del Azorejo”, del Cámbrico inferior (Ovetiense inferior-Cordubiente, anterior a los 518 Ma). Estas areniscas, con unos 600 m de potencia (en bancos de hasta 1 m de espesor cubiertos de rizaduras de oleaje, de interferencia y de corriente, y con icnofósiles tanto verticales como horizontales), son similares a las que forman otras unidades cámbicas basales del Macizo Hespérico. A escasos metros, pasada la valla que impide continuar la Geo-ruta, aparece por debajo de estas areniscas un conjunto predominante-

mente pizarroso (“Pizarras del Pusa”), de edad todavía cámbrica (esencialmente Cordubiente, hace más de 522,5 Ma) por su contenido en icnofósiles. El afloramiento de estas pizarras continúa aguas abajo, a lo largo del cauce del río Estena donde, más allá de la localidad de Horcajo de los Montes, aparece su base formada por megabrechas calcáreo-dolomíticas o heterogéneas discordantes sobre el sustrato esquistoso-grauváquico cámbrico-precámbrico (“Pusiense-Alcudiense superior”, o Fortuniense-Ediacariense, en la actual terminología cronoestratigráfica internacional).

Entre las huellas que aparecen en las “Areniscas del Azorejo” de esta sección, que corresponden a la parte media-baja de la unidad, destacan impresiones anulares u orbiculares, con constricciones radiales en torno a una depresión umbilical central (*Astropolichnus*), atribuidas a huellas de reposo sobre el fondo marino de una posible “anémona de arena”, cuya aparición suele marcar el inicio, dentro del Cámbrico inferior ibérico, del piso Ovetiense, hace unos 521 Ma, próximo a la época en que se produjo la primera y más importante “explosión de vida” sobre la Tierra. Esta edad nos permite calcular la duración del lapso de tiempo transcurrido entre el depósito final de estos sedimentos, y el de la base del Ordovícico discordante: menos de 43 Ma (y probablemente no más de 30 Ma), durante los cuales terminó de sedimentarse el resto del Cámbrico calizo-areníscoso que falta en esta sección, pero que aparece pocos kilóme-



Figura 6. “Discordancia Toledánica” separando el Ordovícico (“Capas Intermedias”, inclinadas a la derecha) de un sustrato del Cámbrico inferior (“Areniscas del Azorejo”, subverticales a la izquierda). La imagen está tomada desde la ladera opuesta al camino.

etros al norte y en los Montes de Toledo orientales, y posteriormente se plegó, inclinándose hasta los 45-50 grados de diferencia angular actual entre ambos conjuntos (aquí, que en lugares próximos llega a ser de 90 grados, y en otros llega a incluir pliegues, fracturas, sedimentación sintectónica gruesa, y un volcanismo ácido intracontinental sincrónico: San José, 2003; San José *et al.*, 2011). Este conjunto de sedimentos cámbricos plegados y fracturados finalmente emergió, fue erosionado, y de nuevo se hundió hasta ser invadido por los depósitos arenosos iniciales transgresivos del conjunto ordovícico, representados por las “Capas Intermedias”. Toda esta historia está encerrada en la superficie de la discordancia que separa ambos conjuntos, y que puede tocarse y fotografiarse en el Boquerón del Estena.

RECAPITULACIÓN PALEOGEOGRÁFICA

El recorrido de la Geo-ruta en sentido inverso permite reconstruir la evolución paleogeográfica de las unidades que se superponen en esta sección: la expansión de arenas litorales cámbricas (“Areniscas del Azorejo”) sobre lutitas (hoy “Pizarras del Pusa”), más profundas, indica el avance de la línea de costa hacia fuera, o regresión, por colmatación de la cuenca marina, cuyos sedimentos fueron deformados en una etapa orogénica preordovícica. El arrasamiento previo a la “Discordancia Toledánica” indica emersión y erosión subaérea, y el depósito sobre ella de sedimentos cada vez más profun-

dos, sucesivamente fluviomarinos, playeros, de albufera, de isla-barrera o cordón de arenas litorales, de plataforma arenosa somera y, finalmente, de fondos fangosos de mar afuera con abundante fauna (representados por la secuencia “Capas Intermedias”-“Cuarcita Armoricana”-“Capas de Marjaliza”-“Pizarras de Navas de Estena”), indica un dispositivo contrario al anterior, o sea, esta vez de avance (o transgresión) del mar tierra adentro. Se trata de la “Gran Transgresión del Ordovícico Inferior”, cuyo progreso a empellones ha quedado registrado, en la “Cuarcita Armoricana”, bajo la forma de repetidos paquetes de bancos de espesor decreciente, cíclicamente reiterativos, que corresponden a sucesivas “líneas de costa” arenosas que al final acabaron inundadas por la invasión marina; en cambio, en las “Pizarras de Navas de Estena”, que por su tamaño de grano y homogeneidad son mucho menos expresivas, estos impulsos se manifiestan mediante discontinuidades tapi-zadas de depósitos ferruginosos.

En cuanto al resto de esta historia, desde el Ordovícico Medio hasta la época de la expansión de las rañas, ya próxima a nuestros días, no existen pruebas directas de ella en el territorio del Parque. Por lo que se sabe del entorno cercano, durante el resto del Ordovícico continuó la sedimentación marina, oscilando de plataforma a costera y de arenoso-lutítica a carbonática (caliza), con una interrupción sellada por depósitos glaciomarinos testimonios de la glaciaciación sufrida por el paleocontinente de Gondwana durante el Ordovícico terminal (hace unos

444 Ma), seguida de una transgresión durante el Silúrico que esparció lutitas carbonosas, negras, sobre la práctica totalidad del Macizo Hespérico. Durante el Devónico, entre los 419 y 359 Ma, continuó la sedimentación de plataforma marina, con oscilaciones entre litoral y distal y con episodios carbonáticos arrecifales, cuya inestabilidad, manifestada por una ubicua discontinuidad hacia los 380 Ma, preludia el inicio de la Orogenia Varisca, o Hercínica. Es a partir del Devónico terminal y Carbonífero inferior cuando se produce la colisión entre Gondwana y Laurasia, que pliega los sedimentos anteriores hacia los 335 Ma, elevándolos para formar montañas (Cadena Varisca, o Hercínica), o hundiendo sus raíces hasta alcanzar niveles de la corteza donde las rocas se transforman por metamorfismo, llegando a fundirse, y, por enfriamiento, formar granitos. La inestabilidad provocada por el engrosamiento cortical, resultado de la orogenia, desencadenó el colapso de la Cadena mediante fracturas de despegue extensionales, que llevaron a la superficie dichas raíces (Macizo Metamórfico de Toledo). Durante el resto del Carbonífero el área permaneció emergida y bajo clima ecuatorial, como confirma la cuenca continental finicarbonífera de Puertollano, de hace aproximadamente 300 Ma. Muy probablemente la intensa meteorización química y erosión durante esta época fuesen los factores desencadenantes del “apalachismo” actual de la zona, que la evolución posterior sólo ha hecho resaltar. Las etapas finales de deformación hercínica provocaron el ascenso de granitos y la posterior fracturación generalizada durante el Pérmico, precursora del inicio del desmembramiento de Pangea, seguida de un intenso arrasamiento bajo clima cada vez más árido, antes del Triásico (hace cerca de 250 Ma).

De la historia mesozoica y cenozoica temprana nada se sabe: se supone que fue territorio emergido, sometido a sucesivos ciclos de arrasamiento bajo clima tropical, quizás representados por los característicos “niveles de cumbres” y “rasos” (con espléndidos ejemplos en la sierra del Chorito). La colisión entre Eurasia y África desde hace unos 40 Ma, a lo largo de todo el Terciario y hasta la actualidad, responsable del levantamiento de la Cadena Alpina, provocó la reactivación de fracturas previas mediante impulsos repetidos. Esta reactivación originó el hundimiento de la Cuenca del Tajo, la elevación relativa de sus marcos montañosos, su erosión, y el relleno intermitente de la cubeta bajo clima cálido, desde árido a subhúmedo o húmedo, por sucesivas unidades sedimentarias separadas por discontinuidades, entre los 25 y los 4 Ma (Oligoceno terminal-Plioceno inferior). Tras la etapa de aridez durante el Messinense, hace unos 6,5 Ma (“crisis de salinidad” mediterránea), el clima fue adquiriendo progresivamente características de mayor humedad (calizas lacustres extensivas en la Cuenca del Tajo). El arrasamiento final bajo clima subtropical húmedo (“paleotropical”), evidenciado por los vestigios de laurisilva presentes en el actual ecosistema mediterráneo continental templado típico de la zona), entre los 5 y los 3,6 Ma, dio lugar a una intensa paleoalteración fersialítica, seguida de extensión de

sedimentos arenosos caolinítico-esmectíticos entre los 3,2-2,5 Ma (Plioceno superior-Pleistoceno inicial). La subsiguiente crisis de aridez provocó la “mediterraneización” de la flora y la expansión de las rañas hacia los 2,3 Ma (Pleistoceno inferior: Gelasíense). Posteriormente, la alternancia de episodios áridos fríos y templados húmedos (glaciares e interglaciares en el resto de Europa) junto con el levantamiento generalizado de la Península dieron lugar, durante el resto del Pleistoceno y el Holoceno, a sucesivos avances y retrocesos de la flora atlántica y eurosiberiana (actualmente conservada como relict, en enclaves protegidos) respecto de la mediterránea, el encajamiento a impulsos de la red de drenaje, el ensanche de las terrazas fluviales y la formación de importantes depósitos actuales activos de ladera, como las pedrizas.

Este es el desenlace de una historia cuyos capítulos iniciales están espléndidamente impresos en las rocas que enmarcan la Geo-ruta del Boquerón del Estena.

EPÍLOGO

El final de toda excursión es el regreso. En sentido inverso al itinerario seguido por Gómez de Llarena, nuestro retorno será hacia el norte, por la CM-4153, ascendiendo por la solana del macizo del Cerro del Corral de Cantos (1.412 m, vértice de 1^{er} orden de la Red Principal de Triangulación Geodésica de España), en el flanco norte del extremo noroccidental del Sinclinal de Navas de Estena. La carretera deja atrás, abajo y a la izquierda, las “Pizarras de Navas de Estena”, azuladas y visibles, para bordear las “Capas de Marjaliza”, en las que se observan deformaciones hidroplásticas (“quick-sands”), hasta alcanzar el mirador en el empalme con la CM-4157. Desde este divisadero se puede observar la espléndida morfología de los “rasos” de la Sierra del Chorito, y el “nivel de cumbres” de la Sierra de la Majana (del que emerge el Corocho del Rocigalgo, 1447 m, máxima altura de la región), que se desarrolla hacia el sur dentro del territorio del Parque. Siguiendo hacia el norte, la carretera atraviesa la cada vez más intrincada alineación principal de los Montes de Toledo por el Risco de las Paradas, famoso por las cruzianas que aparecen como hiporrelieves inversos en las rocas del risco, y por la presencia a su abrigo de un grupo de acebos, que no llegan a formar una acebeda (“beceda”, o, por corrupción: “becerra”, en la terminología local), reliquias eurosiberianas entre el robledal de altura mediterráneo (“tallar”), típico de las umbrías montañas. Este robledal, espeso aunque de escaso porte y hacia abajo salpicado de quejigos, bordea la carretera en su descenso hasta dar frente al valle anticlinal donde se encuentra la localidad de Hontanar, cerrado al este por los cerros Lagunillas, del Corral de Cantos, Calamocho y Sombrera, de entre los más altos de este sector occidental de los Montes de Toledo.

A diferencia de los sectores central y oriental de los Montes de Toledo, el occidental, que incluye los montes de La Jara alcanzando hasta la “sierra-isla” de La Estrella, se caracteriza por la presencia, al sotavento de los Mon-

tes, de una amplia orla escalonada de rañas y "rañizos" (muchos de los cuales por su singularidad poseen nombre propio), que acaba siendo relevada por el complejo de terrazas del río Tajo, en los alrededores de Talavera. Estas superficies enlazan con las vertientes de los Montes mediante un suave perfil cóncavo, o "glacis" y, debido al ataque erosivo de los afluentes del Tajo, presentan un típico aspecto digitado o palmeado de mesetas o plataformas en escollera, separadas por profundos barrancos donde eventualmente afloran, en las laderas, las arenas versicolores pliocenas. Estas arenas están precedidas, a veces, por cortezas ferralíticas o calizas blancas sacaroideas, por encima del manto de paleoalteración bajo el que aflora, en el fondo de los valles, el sustrato paleozoico o granítico. Otras veces, las rañas de este sector occidental de los Montes de Toledo forman extensas llanuras de drenaje impedido, lo que provoca la existencia de navazos y lagunas permanentes. Éste es el paisaje que se observa en el descenso desde el Risco de las Paradas, hacia la plataforma de Toledo, al norte de los Montes.

Faldeando la ladera sur del valle de Hontanar, la carretera alcanza el "golfo erosivo" que forma el arranque del complejo de rañas de Malamonedilla y Mascura, donde se yerguen en la lejanía, 40 metros por encima del horizonte de la llanura, las siluetas amesetadas de las Morras de La Moraleja, auténticos cerros testigo que corresponden a un nivel superior y más antiguo que el de las rañas de este complejo, en cuyo horizonte lejano se adivinan, al otro lado de la Cuenca del Tajo, las alturas nevadas de Gredos. Esta llanura de rañas enlaza hacia el este con las de Navahermosa donde, junto al empalme con la carretera CM-401, que coincide con uno de los ramales de la antigua vía de Toledo a Mérida, pueden observarse magníficos afloramientos del manto de paleoalteración que subyace a las rañas, sobre el granito del Batolito de Orgaz. Pasada Navahermosa, destaca hacia el sur la forma de cono aplanado del arranque, junto a la sierra de La Galinda [objeto de la nota de Gómez de Llarena (1914b), leída en la misma sesión de la Real Sociedad que la que motiva el presente trabajo], del complejo de rañas de Valdegutiérrez-Mata del Pulgar, salpicado de navazos, en el que sobresalen, empinadas sobre el relieve insular formado por un crestón de cuarzo, las ruinas del histórico castillo de Dos Hermanas. Tras descender al valle del Torcón, defendido aguas abajo por la famosa fortaleza templaria de Montalbán, la cubierta de rañas desaparece y el sustrato granítico queda al descubierto dando paso, cerca de Gálvez y en contacto por falla, a las pizarras y calcoesquistos verdosos cámbicos, sobre los que se yerguen los perfiles cónicos de los "montes-islas" ordovícicos del Pico de Noez y la Sierra de Alpuébrega, orlados de derrubios recientes.

La ruta de regreso (la misma que en su día recorrió D. Joaquín en su viaje a Navahermosa y Navas de Estena) continúa sobre las rocas ultrametamórficas de la plataforma de Toledo hasta alcanzar la Ciudad Imperial, tras haber atravesado el gran accidente extensional que las separa de las rocas paleozoicas de los montes-islas y

el Batolito de Orgaz, y dejando a su izquierda el famoso (cinematográficamente) castillo de Guadamur.

Por último, el trayecto hasta Madrid permite contemplar, una vez más, las unidades morfológicas y geológicas de la Cuenca del Tajo atravesadas a la ida, finalizando así esta aproximación descriptiva geológico-paisajística a los Montes de Toledo, y, dentro de ellos, al Boquerón del Estena como Geo-ruta emblemática del Parque Nacional de Cabañeros.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a la Dra. Dª Isabel Rábano, Directora del Museo Geominero, por el apoyo y confianza demostrada, y al Dr. D. Juan Carlos Gutiérrez-Marco, por su entrañable amistad e incondicional colaboración y ayuda. Asimismo, a la Asociación A.S.P.U.R., por las facilidades otorgadas para la publicación de este trabajo, cuya versión resumida previa figura en el nº 44 del Boletín informativo de la Asociación. El presente artículo se inscribe en el proyecto 052/2009 del Organismo Autónomo Parques Nacionales, en el que el autor formó parte de su equipo investigador antes de su jubilación.

BIBLIOGRAFÍA

- Cortázar, D. de 1880. Reseña física y geológica de la provincia de Ciudad Real. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 7, 289-329.
- Gómez de Llarena y Pou, J. 1914a. Excursión geológica a Navas de Estena (montes de Toledo). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 14, 385-388.
- Gómez de Llarena y Pou, J. 1914b. Un ejemplo de metamorfismo en los montes de Toledo. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 14, 383-385.
- Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I. y Barrón, E. 2011. *Geodiversidad y Biodiversidad en el Parque Nacional de Cabañeros (Ciudad Real-Toledo): la Ruta del Boquerón del Estena. Guía de la Excursión*, XIX Bienal RSEHN-UCLM, Madrid, 26 pp. (disponible en <http://historia.bio.ucm.es/rsehn/index.php?d=publicaciones>).
- Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I., Sá, A.A., Sarmiento, G.N., San José Lancha, M.A. de y Herranz Araújo, P. 2013. LIG e itinerarios geológicos en el Parque Nacional de Cabañeros. En Vegas, J., Salazar, A., Díaz-Martínez, E. y Marchán, C. (Eds.), *Patrimonio geológico, un recurso para el desarrollo. Cuadernos del Museo Geominero*, 15. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 67-74.
- Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I., Sá, A.A., Baeza Chico, E., Sarmiento, G.N., Herranz Araújo, P. y San José Lancha, M.A. de. 2015. Geodiversidad e itinerarios geológicos en el Parque Nacional de Cabañeros. En Amengual, P. y Asensio, B. (Eds.), *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2010-2013. Serie investigación en la red*, 10. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid (en prensa).
- Gutiérrez-Marco, J.C., San José Lancha, M.A. de, Pieren Pidal, A.P., Rábano, I., Baeza Chico, E., Sá, A.A., Perejón Rincón, A. y Sarmiento, G.N. 2010. Geología y Paleontología del Parque Nacional de Cabañeros. En Ramírez, L. y Asensio, B. (Eds.), *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2006-2009. Serie investigación en la red*, 3. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, 29-54.

- Lotze, F. 1956. Über sardische Bewegungen in Spanien und ihre Beziehungen zur assyntischen Faltung. En Lotze, F. (Ed.), *Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille*. Stuttgart, 128-139.
- Luján, F. de 1850. Estudios y observaciones geológicas relativos a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real; y cortes geológicos de estos terrenos, Parte 2^a. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, 1 (2), 1-71.
- Sá, A. A., Gutiérrez-Marco, J.C., Meireles, C.A., García-Bellido, D.C. y Rábano, I. 2014. A revised correlation of Lower Ordovician sedimentary rocks in the Central Iberian Zone (Portugal and Spain). En Rocha, R.B., Pais, J., Kulberg, C. y Finney, S. (Eds.), *Strati 2013, at the cutting edge of Stratigraphy*. Springer Geology Series, New York, 441-446.
- San José, M.A. de, 1970. *Aportación a las Síntesis Geológicas 1: 200.000 de las Hojas nº 52 (Talavera de la Reina), 53 (Toledo) y 60 (Villanueva de la Serena)*. Informe interno del Programa Nacional de Investigación Minera, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España, en las Hojas antes mencionadas. (1^a edición, 1971-1972). Madrid
- San José, M.A. de, 2003. Rasgos geológicos fundamentales del antepaís meridional de la Cuenca del Tajo, en Toledo (España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (sección Geología)*, 98, 5-22.
- San José Lancha, M.A. de, 2005. Excursión al Parque Nacional de Cabañeros. *Cuadernos de ADANAE*, 3. 52-54.
- San José, M.A. de, 2014. Parque Nacional de Cabañeros. *C.E.A., Boletín Informativo AS.P.U.R.-Inviero 2014*, 44, 22-30.
- San José Lancha, M.A. de., Gutiérrez-Marco, J.C. y Rábano, I. 1997. Geología y Paleontología. En Canseco, V. (Ed.), *Parque Nacional de Cabañeros*. Ed. Ecohábitat, Madrid, 51-76.
- San José, M.A. de, Gutiérrez-Marco, J.C., Truyols, J. y Rábano, I. 2005. Un mapa geológico inédito de los Montes de Toledo (Schulz, 1870). En Rábano, I. y Truyols, J. (Eds.), *Miscelánea Guillermo Schulz (1805-1877)*. Cuadernos del Museo Geominero, 5. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 143-151.
- San José, M.A. de, Merten, R., Perejón, A., Moreno-Eiris, E. y Menéndez, S. 2011. *Geología y paisaje de los Montes de Toledo centro-orientales*. Guía de la Excursión, XIX Bienal RSEHN-UCLM, Madrid, 51 pp. (disponible en <http://historia.bio.ucm.es/rsehn/index.php?d=publicaciones>).