

El Ebro captura al Duero en el norte de Burgos

Guía de una excursión geológica

La diferente altitud de los niveles de base de las redes del Duero y del Ebro, en los límites de La Bureba (Burgos), propicia el retroceso de la divisoria hacia el oeste y sur. El retroceso comporta la destrucción del paisaje propio de la vertiente del Duero y su sustitución por el del Ebro. El propósito de este artículo es, tras la descripción y justificación de las características geomorfológicas y su evolución en la divisoria y alrededores, proponer un itinerario de lugares seleccionados que permitan la observación, con notable valor didáctico, de los principales rasgos indicativos del fenómeno.

TEXTO | Antonio Pineda, geólogo (apineda@eptisa.es)

Palabras clave
Cuencas del Duero y Ebro, Divisoria hidrográfica, Capturas, Bureba.

En el noreste de la provincia de Burgos, la divisoria Duero-Ebro constituye el límite meridional natural de la comarca de La Bureba.

La Bureba, drenada por el río Oca y afluentes, que vierten a la red del Ebro, presenta una altitud promedio de unos 750 m. En Briviesca, la capital comarcal, el Oca discurre a 720 m de altitud. Las zonas localizadas al oeste y suroeste de La Bureba, es decir, el ámbito de Burgos y alrededores, presentan una altitud mayor (del orden de 900 m de promedio) y están drenadas por los ríos Ubierna y Vena, afluentes del Arlanzón por su margen derecha, pertenecientes a la red hidrográfica del Duero. En Burgos, el Arlanzón discurre a 850 m de altitud.

La diferencia de cotas-promedio entre La Bureba y las zonas limítrofes occidentales y meridionales determina un mayor potencial erosivo para los arroyos de la cuenca del Ebro respecto de los del Duero, en la zona de divisoria. Consecuentemente, la superficie de la cuenca del Ebro se expande hacia al oeste y suroeste a expensas de la del Duero.

Conviene distinguir en la divisoria, una parte oriental (entre las estribaciones de la Sierra de la Demanda y la terminación



Figura 1. Contexto fisiográfico y geológico de la región.

oriental de la de Ubierna-Santa Casilda, pasando por el puerto de la Brújula y otra occidental (que coincide, en su mayor parte, con dicha última sierra) (figura 1). Este artículo trata sobre la movilidad de la parte occidental de la divisoria, dejando para un artículo futuro la concerniente a la parte oriental de la misma.

Las primeras referencias que describen los rasgos y evolución geomorfológicos de esta zona, tal y como se mencionan en este artículo, aparecen en Pineda y Arce (1990) y Pineda (1991). Recientemente, el área ha sido objeto de estudios de erosión prospectiva y de cuantificación de la misma (Mikes et al., 2004; Vergés et al., 2005).

Contexto geológico

La zona de estudio se encuentra en el enlace entre dos de las grandes depresiones terciarias, continentales y endorreicas, de la península Ibérica: la del Ebro y la del Duero. La Bureba se localiza en la parte más occidental de la primera, en el llamado pasillo de La Bureba o surco de La Rioja, entre el macizo paleozoico-mesozoico de la Sierra de la Demanda (Cordillera Ibérica) y las estribaciones meridionales de la Orla Vasco-Cantábrica (prolongación occidental del Pirineo). El área de Burgos pertenece al borde nororiental de la depresión del Duero.

En el conjunto de la zona de enlace, los materiales terciarios se presentan subhorizontales, con una ligera inclinación

(unos 0,2°) hacia el suroeste (Pineda, 1996). Suelen ser de naturaleza "blanda" (limos, margas, arenas y yesos) y, por tanto, fácilmente erosionables. No obstante, existen algunos tramos calizos que, por su mayor resistencia a la erosión, pueden destacar del conjunto, originando replanos tabulares. Los más notables son los correspondientes a la Caliza final del ciclo Dueñas (Mioceno inferior-medio) y a las Calizas de los Páramos (Mioceno superior). Las Calizas de los Páramos son los depósitos terciarios más recientes de la sedimentación endorreica de la depresión del Duero y marcan, por tanto, el nivel de referencia a partir del cual se ha encajado la red hidrográfica.

Por lo demás, en esta zona de enlace aparecen varios asomos mesozoicos plegados, siendo los más importantes los correspondientes a las sierras de Ubierna-Santa Casilda, que enlaza hacia el noroeste con la Orla Vasco-Cantábrica, y la de Atapuerca (figura 1), prolongación probable de la Cordillera Ibérica (Pineda y Arce, 1990). Estos asomos son, sobre todo, de edad cretácica y de naturaleza predominantemente calcárea, presentando una cierta resistencia ante la erosión, comparativamente mayor que la ofrecida por los materiales terciarios.

Rasgos geomorfológicos

La vertiente del Duero: las gargantas fluviales y la Paleobureba

En el noreste de la depresión del Duero, las Calizas de los Páramos forman replanos estructurales a 900-1.000 m de altitud. Las sierras de Ubierna-Santa Casilda y de Atapuerca se presentan arrasadas por una superficie de erosión, a cotas entre 1.020 y 1.040 m, que enlaza aproximadamente con los replanos estructurales de los Páramos (Gracia et al., 1990).

El río Ubierna, en su camino hacia el Arlanzón, atraviesa la sierra mesozoica del mismo nombre mediante una garganta meandriforme de unos 4 km de longitud, encajada unos 100 m bajo la superficie de erosión. Después discurre por un ancho valle entre los relieves amesetados de los páramos terciarios. Sin embargo, antes de la garganta, el Ubierna y sus afluentes recorren una amplia depresión,

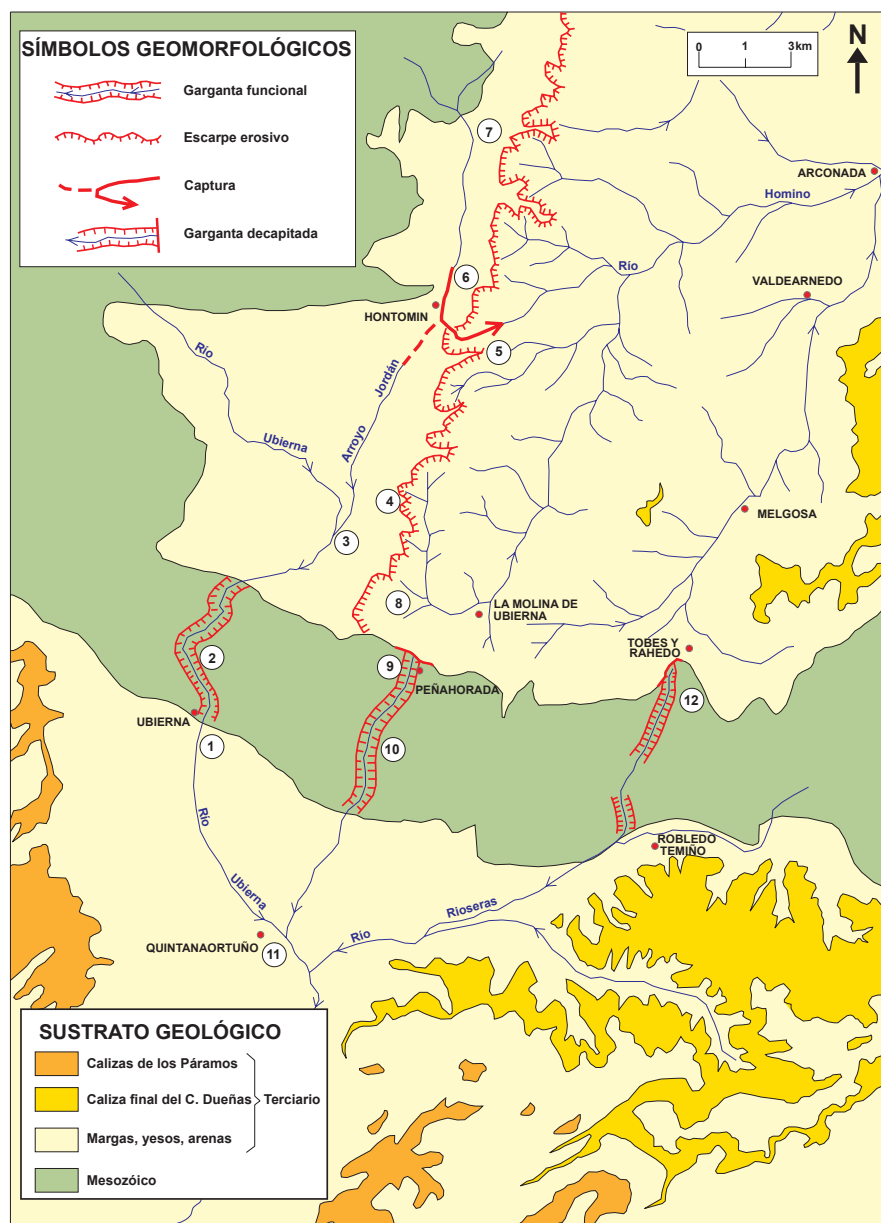


Figura 2. Rasgos geomorfológicos y geológicos de la zona de estudio (y situación de las paradas seleccionadas).

labrada en los materiales terciarios al norte de la sierra, depresión que será denominada en este artículo Paleobureba (*figura 2*).

La Paleobureba presenta, como rasgos geomorfológicos principales, un relieve ondulado bastante suave, y una altitud promedio de 940 m. El vaciado erosivo que supone la Paleobureba, aguas arriba de la garganta, implica una interesante historia evolutiva previa para la red hidrográfica atlántica, incluyendo un probable proceso de sobreimposición sobre el mesozoico de la sierra. Y todo ello, desde el Mioceno superior, la edad del nivel de referencia (Páramos) a partir del cual se inició el encajamiento de la red.

Al sureste de la garganta del Ubierna, el río de la Hoz, afluente del mismo junto a la población de Quintanaortuño, también ha atravesado la sierra mesozoica mediante una garganta muy parecida a la

anterior. Aunque hay que hacer notar que, en esta zona, la depresión labrada en el Terciario, al norte de la sierra, no drena al Arlanzón sino al Oca: la garganta queda, así, decapitada (es decir, sin cabecera funcional en la actualidad) en Peñahorada.

Otra garganta decapitada, menos notable que la de Peñahorada, más alta y localizada al este de la misma, es la correspondiente a la cabecera de un arroyo afluente del río Rioseras. Está recorrida por la carretera entre Robledo-Temiño y Tobes y Rahedo.

Las gargantas son, pues, un rasgo geomorfológico notable de la sierra de Ubierna – Santa Casilda (*figura 2*), y la coexistencia de ambos tipos, funcionales y decapitados, un hecho singular de gran significado en la reconstrucción de la evolución geomorfológica de la región, como se verá más adelante.

La vertiente del Ebro: la Neobureba

La cuenca del río Oca está labrada en los materiales terciarios blandos del norte de la sierra de Ubierna-Santa Casilda. Morfológicamente, corresponde a una zona deprimida de 750 m de altitud promedio que será denominada en este artículo Neobureba.

En la Neobureba apenas sobresalen relieves amesetados, coronados en este caso por las calizas finales del ciclo Dueñas, a 980-1.000 m de altitud, y preservados en la terminación oriental de la sierra. Aguas arriba de las poblaciones de (citadas de norte a sur) Arconada, Valdearnedo y Melgosa, la Neobureba está caracterizada por una red dendriforme de arroyos, notablemente acarvacada en sus zonas de cabecera.

La Neobureba queda limitada al sur por la sierra mesozoica de Ubierna-Santa Casilda (con las mencionadas gargantas decapitadas) y al oeste por un escarpe erosivo acarvacado que sirve de límite con la Paleobureba (*figura 2*). Este escarpe es aquí, pues, la divisoria Duero-Ebro. Su carácter acarvacado indica que está sometido a erosión y a retroceso, si se tiene en cuenta que la diferencia de cotas entre la Paleobureba y la Neobureba es del orden de unos 190 m.

Morfodinámica actual

El retroceso del escarpe-divisoria y las capturas

El retroceso erosivo del escarpe conlleva la captura de los ríos atlánticos de la Paleobureba. El ejemplo más notable es la captura de la cuenca alta del río Ubierna (el arroyo de Fuentepeña, afluente del arroyo Jordán), por el río Homino (afluente del Oca) en la población de Hontomín (*figura 3*). La captura se materializa por su traza cartográfica curva (el "codo" de captura, ya que del trazado aproximadamente norte-sur del antiguo arroyo Jordán, se pasa al suroeste-noreste del Homino) y por un encajamiento de varios metros en el antiguo Jordán, pero sólo en las inmediaciones de la población. La escasa magnitud del encajamiento es un dato indicativo del carácter muy reciente (¿histórico?, ¿subhistórico?) del fenómeno.



Figura 3. La captura de Hontomín, en la Hoja 167-IV del Mapa Topográfico 1/25.000 del IGN.

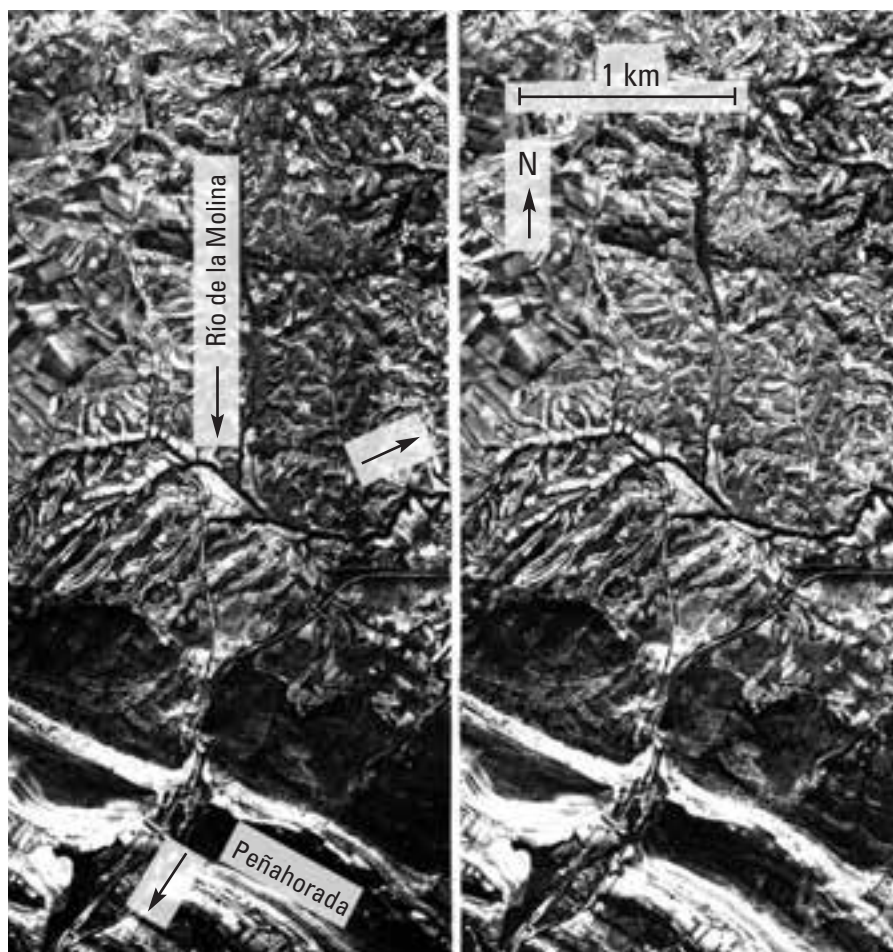


Figura 4. Foto aérea, en par estereoscópico (vuelo de 1956), de la antigua captura al norte de la garganta decapitada de Peñahorada.

hacia el sur se detuvo en la sierra mesozoica, que actuó, por su mayor resistencia a la erosión, a manera de muro frente a la erosión. De esta forma llegó a quedar colgada, sin cabecera y no funcional, la garganta de Peñahorada.

Un proceso idéntico, pero temporalmente anterior, es el que originó la garganta decapitada del arroyo afluente del Rioseras. Estas gargantas decapitadas, vertientes al Duero, son mudos testimonios de la amplia extensión que debió tener la Paleobureba al norte de la sierra mesozoica, en el pasado geológico reciente.

La morfología futura

El proceso de transformación geomorfológica descrito para la zona al norte de Peñahorada se reproducirá, o mejor dicho, se está reproduciendo en toda la cuenca alta del Ubierna.

El pronóstico para esta zona es que el Homino continúe encajándose y desarrollando lateralmente zonas acarcavadas, de tal manera que toda la zona al norte de Hontomín será la primera en experimentar su transformación a Neobureba. Pero el continuo retroceso del escarpe al sur de la población propiciará la creación de nuevas capturas en lo que vaya quedando de red atlántica. Ello, a su vez, inducirá nuevos procesos de encajamiento y acarcavamiento en áreas al norte de la sierra mesozoica.

Así, poco a poco, la Neobureba sustituirá totalmente a la Paleobureba, y todo el drenaje al norte de la sierra pasará a ser mediterráneo: la garganta del Ubierna quedará en el futuro decapitada y no funcional, como la de Peñahorada.

En la figura 5 se presenta la evolución geomorfológica del área, pasada y futura. Nótese que el conjunto del proceso tiende a la eliminación erosiva preferencial de los materiales terciarios, más blandos, lo que supondrá una exhumación del sustrato mesozoico, más duro, y por tanto, un aumento de la superficie de afloramiento de éste.

Aguas arriba de la captura, los rasgos geomorfológicos de la cuenca del ahora Homino son idénticos a los del arroyo Jordán aguas abajo de la misma. Es decir, al norte de la captura, la morfología es todavía "atlántica" (Paleobureba), aunque el drenaje esté gobernado actualmente por el Ebro. Ello no hace sino confirmar la juventud de la captura, como se verá más adelante.

Al norte de Peñahorada se reconoce una captura similar a la descrita, pero más antigua. El codo de captura es todavía identificable en la traza del río de la Molina, en plena Neobureba acarcavada. El río pasa de una dirección norte-sur, aguas arriba de La Molina de Ubierna, a suroeste-noreste, aguas abajo de la misma (figura 4). Por comparación con lo descrito para la captura de Hontomín, puede suponerse que este río se dirigía, originalmente, hacia el sur atravesando después la sierra mesozoica, a la manera en que lo hace todavía hoy en día el Ubierna. Lógicamente, en este momento, el río correría sobre una morfología suave

y alta, de tipo Paleobureba. Tras la captura, toda la cuenca alta capturada fue siendo, poco a poco, objeto de adaptación al nuevo nivel de base, más bajo y vertiente al Oca.

De Paleobureba a Neobureba y la "decapitación" de las gargantas

La adaptación al nuevo nivel de base consiste primeramente en un encajamiento que conlleva un acarcavamiento lateral asociado, siendo en conjunto un proceso expansivo que afecta, progresivamente, a una superficie cada vez mayor. De esta manera, los rasgos geomorfológicos suaves, casi planos, de la Paleobureba se van transformando paulatinamente en los característicos de la Neobureba, es decir en una red dendrítica de barranqueras y cárcavas.

En el caso que nos ocupa, y mediante capturas posteriores, antes de Peñahorada, el proceso de expansión

Itinerario de paradas seleccionadas

A continuación se relacionan y describen las paradas seleccionadas que permiten comprender, en el paisaje, los rasgos geomorfológicos del área y su evolución (figura 2). El orden de las mismas responde, aproximadamente, a la sucesión de acontecimientos descrita.

Por las condiciones óptimas de luz para las observaciones, es deseable iniciar el itinerario a primera hora de la mañana. La duración estimada del mismo es, prácticamente, un día, incluyendo un descanso para almorzar (recomendable en cualquiera de los restaurantes de Sotopalacios, en la N-623), entre las paradas 7 y 8, o entre las 10 y 11, dependiendo de la hora.

Probablemente, la mejor época para realizar el itinerario es el otoño temprano. La primavera es también una buena época pero el verde de los sembrados puede impedir la apreciación óptima de los tonos de los terrenos y de los contrastes entre los mismos.

Se recomienda llevar un mapa de carreteras suficientemente detallado para la correcta identificación de las localidades citadas y las

carreteras que las unen, como, por ejemplo, el Mapa Oficial de Carreteras, a escala 1/300.000 del Ministerio de Fomento.

1. *Inmediaciones de la población de Ubierna*

Desde el borde meridional de la población, o antes de llegar a la misma, junto a la carretera de Burgos a Santander (N-623), se observan: al oeste, los relieves amesetados del Terciario del noreste de la Cuenca del Duero, culminados por las Calizas de los Páramos; al este, la sierra mesozoica coronada por la superficie de erosión, así como la salida suroeste de la garganta del río Ubierna (vertiente del Duero), al atravesar la sierra; y al norte, el enlace entre las superficies de los Páramos y la de erosión (figura 6).

2. *Entre las poblaciones de Ubierna y San Martín de Ubierna*

En la N-623, se observa la garganta del Ubierna, meandriforme, al atravesar el Mesozoico (Cretácico) de la sierra de Ubierna-Santa Casilda. Se aprecian, también, algunas estructuras plegadas en el mismo. Desde San Martín se sigue por la carretera citada para girar a la derecha, a 1 km, en el primer desvío (carretera local).

3. *Al llegar a la población de Villalbilla-Sobresierra*

Desde este punto se observan, al oeste y norte, los rasgos geomorfológicos de la Paleobureba: relieve suave, casi plano, labrado por el Ubierna y su afluente (el arroyo Jordán, aguas arriba de Villalbilla) sobre los materiales terciarios del norte de la sierra mesozoica. Al suroeste, se aprecian el inicio de la garganta del Ubierna, al comenzar a atravesar dicha sierra, y la superficie de erosión que corona ésta. Nótese cómo el Ubierna y su afluente corren sin encajamiento sobre la Paleobureba (figura 7).

4. *Junto a la carretera a Villarcayo, a unos 2 km desde Villalbilla*

Junto al punto de unión de las carreteras locales de Villalbilla y Mota con la de Villarcayo (C-629) se ve, hacia el este, la Neobureba (cuenca del Oca, vertiente al Ebro) y el escarpe erosivo (divisoria hidrográfica Ebro-Duero) que la limita, hacia el oeste, de la Paleobureba (figuras 8 y 9). Nótese el contraste entre ambas zonas: más baja y acaravada la Neobureba y más alta y suave la Paleobureba. Después se sigue por la C-629 hacia el norte y, a unos 5 km, se toma el primer desvío (carretera local a Quintanarraz) a la derecha.

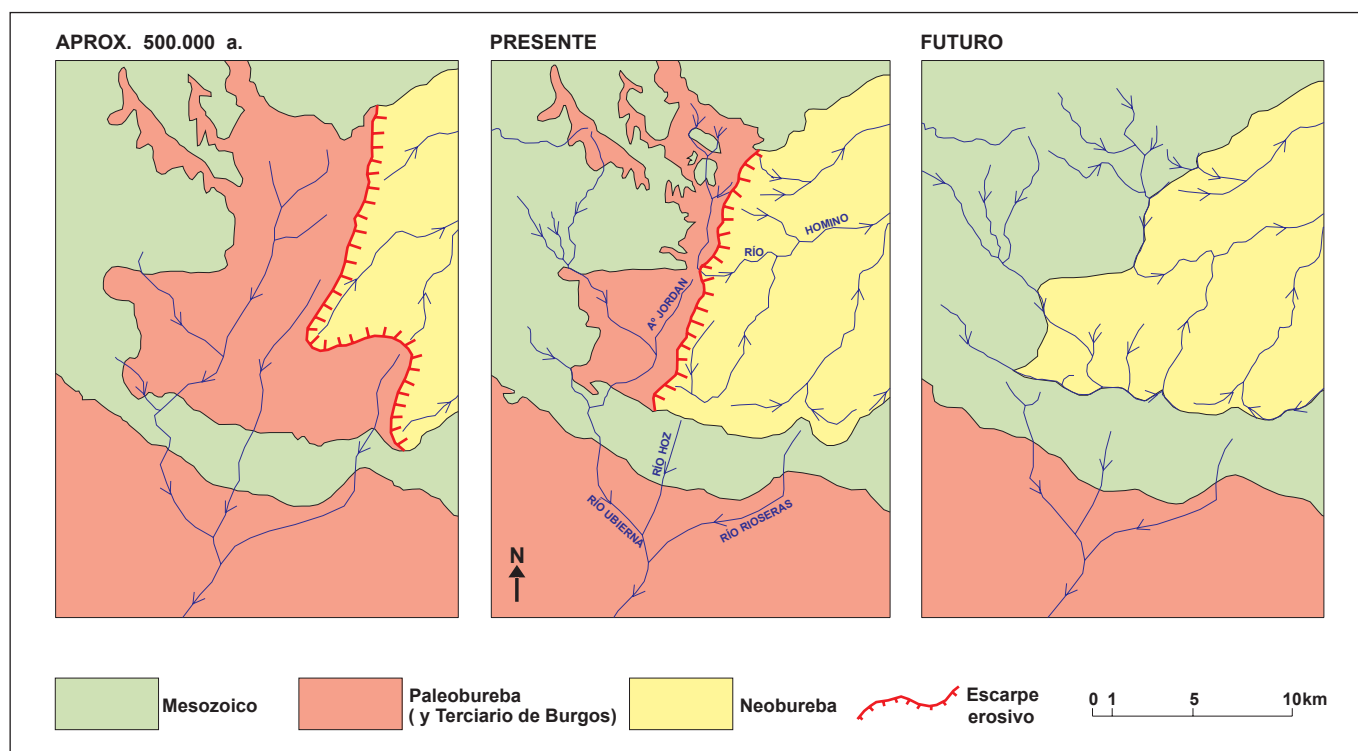


Figura 5. Evolución geomorfológica de la zona de estudio.



Figura 6. Enrasamiento entre el replano de los Páramos y la superficie erosiva sobre la sierra mesozoica (parada 1). Vista hacia el norte.

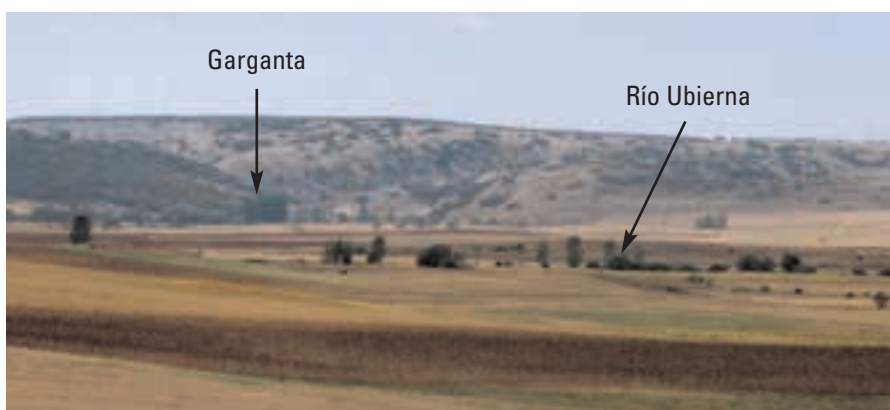


Figura 7. El río Ubierna sobre la Paleobureba e inicio de la garganta del mismo (parada 3). Vista hacia el sur. Nótese la suavidad topográfica, típica del paisaje de la Paleobureba.



Figura 8. El escarpe-divisoria Duero-Ebro, o límite Paleobureba-Neobureba (parada 4). Vista hacia el norte.

Se sigue la C-629 hacia el norte durante unos 3 km. Observación del antiguo arroyo Jordán (hoy en día, Homino), aguas arriba de la captura. Nótese que, al igual que el actual Jordán, al sur de la misma, corre sin encajamiento sobre la Paleobureba. El paisaje en este punto es idéntico al de la parada 3 y, si no se hubiera observado la captura en Hontomín, cualquiera hubiera afirmado, en este punto, que este curso es el verdadero arroyo Jordán "atlántico", yendo al Ubierna.

Al llegar a esta parada, hay que considerar la conveniencia de denominar antiguo Ubierna a todo el trazado (tanto actual como antiguo) del arroyo Jordán, dado que su longitud puede superar a la del Ubierna actual, aguas arriba de Villalbilla (parada 3).

8. Carretera de Villarcayo, entre Hontomín y Peñahorada

Desde Hontomín hacia el sur, la carretera C-629 corre durante unos 5 km por la Paleobureba. Después, desciende y atraviesa la Neobureba, lo que permite apreciar las características abarrancadas y acarcavadas de ésta. A la derecha se observa cómo la Neobureba queda limitada por la sierra mesozoica de Ubierna-Rojas. Al frente, y algo más lejos, se destaca un boquete o tajo en ésta: es la parte "trasera", es decir, vista desde aguas arriba, de la garganta decapitada, no funcional, de Peñahorada (figura 11).

9. En el borde septentrional de la población de Peñahorada

Hacia el sur, se observa la garganta del río de la Hoz al atravesar la sierra mesozoica. Hacia el norte, se aprecian la Neobureba y el desnivel existente entre ésta y la base de la garganta (unos 40 m).

10. Entre las poblaciones de Peñahorada y Villaverde-Peñahorada

Siguiendo la C-629 hacia el sur, se observa la garganta del río de la Hoz al atravesar el Mesozoico (Cretácico) de la sierra de Ubierna-Santa Casilda. Nótese la gran similitud de esta garganta con la del Ubierna (parada 2).

5. En la carretera a Quintanarroz, a 1 km de su inicio

Hacia el noroeste se observa, frontalmente y desde aguas abajo, la captura de Hontomín, junto a la población del mismo nombre (figura 10). Nótese cómo la captura de la parte alta del arroyo Jordán (Paleobureba) por el río Homino (Neobureba) corresponde a una cárcava (mayor y ya más evolucionada, por encajamiento) dentro del conjunto acarcavado que define, característicamente, el escarpe-divisoria Duero-Ebro.

6. En el borde septentrional de la población de Hontomín

Tras retornar a la C-629, se sigue hacia el norte hasta llegar a Hontomín, donde un camino nos conduce a la parada. Observación del antiguo arroyo Jordán (hoy en día, Homino) en el tramo inmediatamente precedente a la captura. Se observa el encajamiento progresivo del mismo hacia el sur.

7. En las proximidades de la carretera a Villarcayo, a unos 3 km al norte de Hontomín



Figura 9. Detalle del escarpe mostrado en la figura 8.



Figura 10. La captura de Hontomín (parte frontal) (parada 5). Vista hacia el noroeste.

11. Junto al cruce de las carreteras de Santander y Villarcayo

Observación de la salida suroeste (vista desde aguas abajo) de la garganta del río de la Hoz, al atravesar la sierra mesozoica. Hacia el sur y oeste, se aprecian los replanos estructurales más altos del Terciario del noreste de la depresión del Duero, correspondientes a las Calizas de los Páramos (Mioceno superior), a 990 m de altitud. Hacia el este, se observan replanos estructurales más bajos, marcados por las calizas finales del ciclo Dueñas (Mioceno inferior-medio), a 920-960 m de altitud.

Después se recorre la C-629 durante 1 km hacia el norte, girando a continuación en el primer desvío a la derecha, hacia Rioseras y Robledo-Temiño. Un poco antes de esta última población, hay que desviarse por una carretera local a la izquierda, hacia Tobes y Rahedo.

12. Collado de la carretera entre Rioseras y Tobes y Rahedo, 1 km antes de esta población

Este punto se localiza sobre la sierra mesozoica de Ubierna-Santa Casilda y es un buen colofón para la excursión didáctica propuesta. En este punto, se observa la cabecera, decapitada, de un arroyo vertiente al sur. Al noreste se aprecian replanos estructurales correspondientes a las calizas finales del ciclo Dueñas, a 990 m de altitud. Al norte y noroeste, se observa el gran vaciado erosivo causado por la Neobureba.



Figura 11. La sierra mesozoica y la parte aguas arriba de la garganta decapitada de Peñahorada, desde la Neobureba (parada 8). Vista hacia el sureste. Nótese la naturaleza acarcavada, típica del paisaje de la Neobureba.

Bibliografía

- Gracia, F.J.; Nozal, F.; Pineda, A. y Wouters, P. (1990). Superficies de erosión neógenas y neotectónica en el borde NE de la Cuenca del Duero. *Geogaceta*, 7; 38-39.
- Mikes, D.; Vergés, J.; Fernández, M.; García-Castellanos, D.; Peña-Moné, J.L.; Pineda, A. y Plaza, J. (2004). *La evolución de los sistemas fluviales del Ebro y del Duero durante el Cenozoico superior*. VI Cong. Geol. España, Zaragoza.
- Pineda, A. (1991). *Mapa Geológico y Memoria explicativa de la Hoja nº 167 (Montorio) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1/50.000*. ITGE.
- Pineda, A. (1996). El enlace y la paleogeografía neógena entre las Cuencas del Duero y del Ebro en La Bureba (Burgos). *Bol. Geol. y Min.*, 7; 14-28.
- Pineda, A. y Arce, J.M. (1990). *Mapa Geológico y Memoria explicativa de la Hoja nº 200 (Burgos) del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1/50.000*. ITGE.
- Vergés, J.; Fernández, M.; García-Castellanos, D.; Mikes, D.; Pineda, A. y Plaza, J. (2005). *River captures along the water divide between the Ebro and the Duero drainage basins (N of Spain)*. Póster presentado en EGU (Reunión Anual de Geología y Geofísica).