

## LAS GRANDES UNIDADES DEL RELIEVE

### LAS SIERRAS DE URBIÓN Y CEBOLLERA

Luis M. Ortigosa (Universidad de La Rioja)

Al sur de la región, entre los límites provinciales de La Rioja con Burgos y Soria, se localizan dos importantes conjuntos montañosos: la Sierra de Urbión (Urbión, 2.228 m) y la Sierra de Cebollera (La Mesa, 2.168 m). Junto con la Sierra de la Demanda (San Lorenzo, 2.262 m) y el Macizo del Moncayo (2.315 m) representan las más altas elevaciones del Sistema



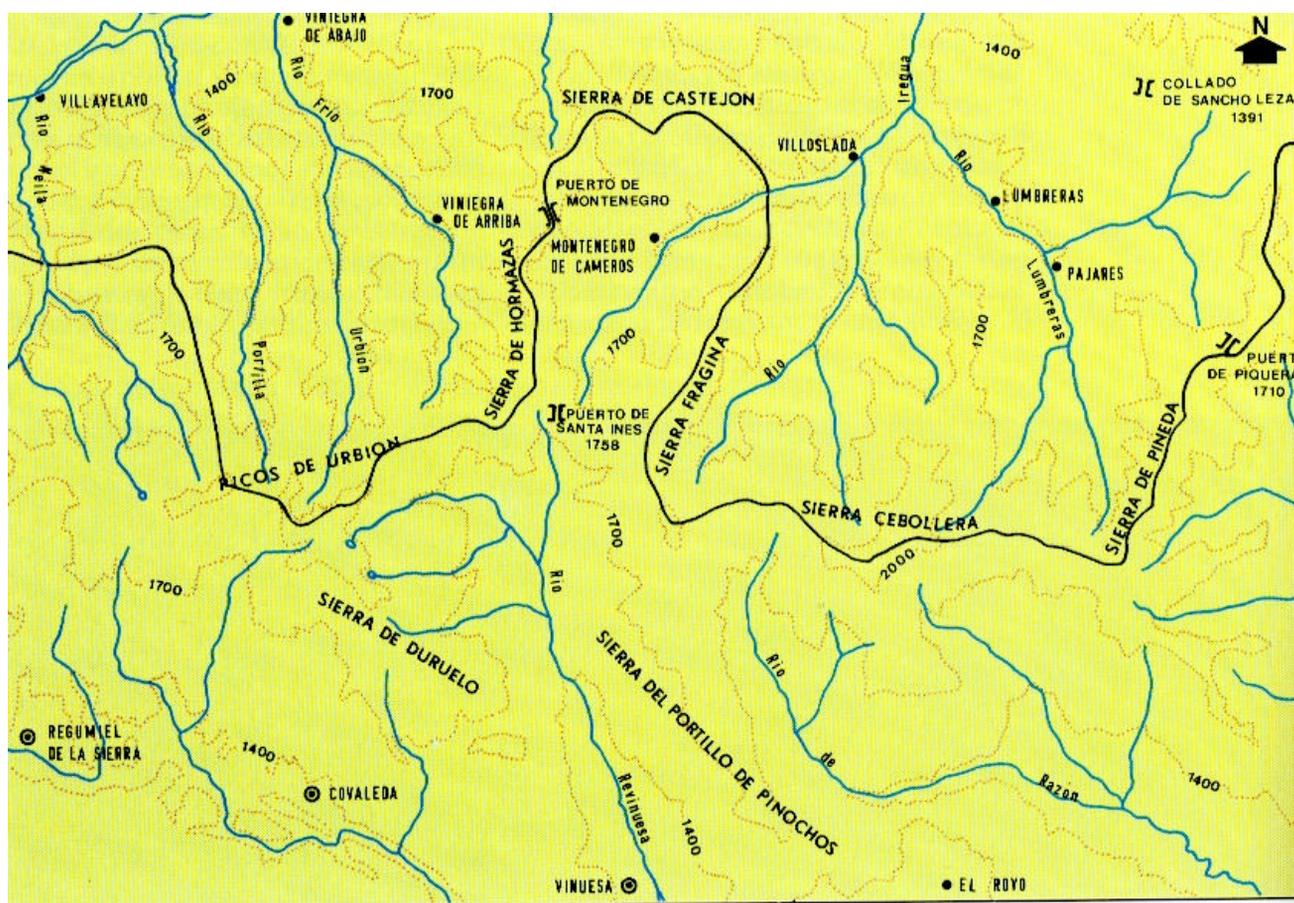
Ibérico. Ambos conjuntos montañosos sobresalen por elevada orografía y grandeza paisajística, acentuada por enérgicos relieves de origen glaciar y grandes bosques naturales, que convierten a estos espacios en un refugio para la flora, la fauna y el ecoturismo.

Estas serranías contiguas, separadas únicamente por un collado de montaña (Puerto de Santa Inés, 1.758 m), presentan líneas de cumbres con dirección Este-Oeste que rebasan frecuentemente los 2.000 m de altitud. Ante estos obstáculos montañosos, no es casual el hecho de que las provincias limítrofes tengan su divisoria administrativa sobre las cimas más elevadas. Al mismo tiempo, son las divisorias hidrográficas del Duero y el Ebro. Si exceptuamos el sector del río Neila y el apéndice soriano de Montenegro de Cameros, podemos afirmar que las vertientes septentrionales de ambas sierras pertenecen a La Rioja, mientras que a las provincias de Soria y Burgos corresponden las vertientes meridionales.

La Sierra Urbión, más conocida como Picos de Urbión, se sitúa entre la Sierra de La Demanda (al Norte), la Meseta Castellana (al Sur), la Sierra de Neila (al Oeste) y, al Este, la vecina Sierra Cebollera. Este bloque montañoso abarca unos 400 Km', centrandó su principal línea de cumbres a lo largo de 25 Km desde el Puerto del Collado (1.400 m) hasta el Puerto de Santa Inés (1.758 m), siguiendo una dirección dominante Este a Oeste. Las mayores cotas se identifican con dos céntricas cumbres: Urbión (2.228 m) y el Alto de las Tres Provincias (2.049 m). Esta última cima recuerda con su referencia toponímica su triple pertenencia administrativa.

En la vertiente solana, muy cerca de la cumbre, se localizan las fuentes del Duero, el gran curso fluvial que drena la Meseta Castellano-Leonesa, que surge como arroyo de las laderas del mismo Urbión, entre el valle del río Triguera y el del Revinuesa. También, en el sector suroriental de la sierra, tiene su origen otro importante cauce burgalés, el río Arlanza. La vertiente umbría, perteneciente a La Rioja, esta formada a su vez por los valles del río Portilla, Urbión y Ormazabal, que desembocan al pie de la sierra en el río Najerilla. Estos cauces de montaña discurren con rapidez hacia el pie de la sierra entre estrechos fondos de valle y laderas pronunciadas. Otros espolones montañosos, surgidos de las cumbres dominantes, dividen aquellos pequeños valles y extienden la sierra hacia el Norte y el Sur, del conjunto central (Sierra de la Umbría, Sierra de Duruelo, Sierra de las Hormazas).

**Las Sierras de Urbión y Cebollera**  
(Esquema hipsométrico y toponímico de las sierras).



La Sierra Cebollera, por su parte, ocupa una superficie aún mayor a oriente de la Sierra de Urbión (500 Km<sup>2</sup> aproximadamente). Destaca como una alineación montañosa de dirección principal Este-Oeste, que se torna posteriormente en dirección Sur-Norte hacia el extremo occidental. La línea de cumbres divaga a lo largo de 30 Km, entre los límites del Puerto de Santa Inés y, al Este, el Puerto de Piqueras (1.710 m). Sus mayores

<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

altitudes se localizan en el sector central (La Mesa, 2.168 m; Cebollera, 2.142 m) y el sector occidental (Pena Negra, 2.025 m; Buey, 2.029 m; Castillo de Vinuesa, 2.068 m). El sector más oriental, conocido como Las Terradas de Cameros, presenta en conjunto una menor altitud, en torno a 1.750 m, aunque resalta singularmente el Pico Cabezo (1.927 m), a partir del cual la sierra pierde entidad y se diluye entre las altiplanicies cameranas.

En general, la Sierra Cebollera, al igual que la Sierra de Urbión, se configura como un conjunto de pequeños valles de montaña, limitados a su vez por interfluvios montañosos dirigidos hacia el Norte y hacia el Sur a partir de su dorsal más elevada. En la vertiente riojana, estos valles conforman una gran cabecera de barrancos de los que nace el propio río Iregua (Hoyos de Iregua) y sus afluentes (río Mayor, río Lumbreras, Arroyo Lavieja). Mientras que en la vertiente soriana se desarrolla el valle del río Tera, junto con sus emisarios río Razón y río Razoncillo. Los interfluvios que separan los pequeños valles (Sierra Fragina, Sierra de Pineda, Sierra del Portillo de Pinochos) pierden progresivamente altitud hasta desvanecerse en la Meseta soriana.

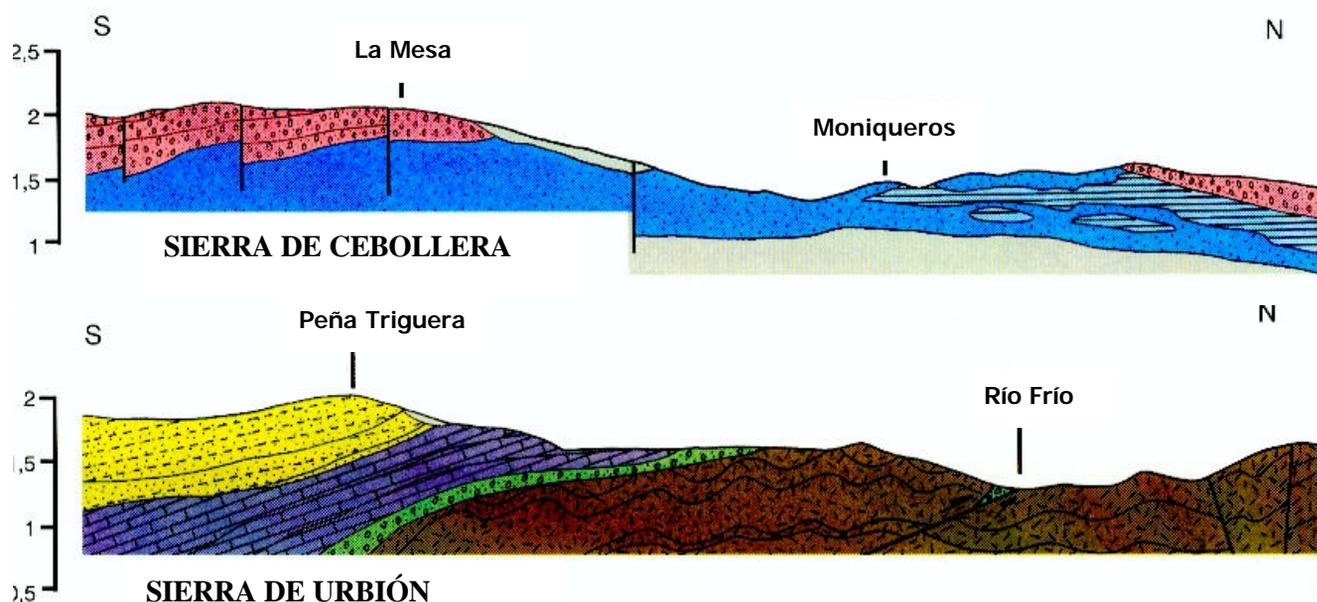
Picos de Urbión y Sierra Cebollera tienen formas de relieve bien diferenciadas, individualizadas con matices tectónicos y litológicos. Sin embargo, ambos espacios altomontañosos comparten muchas características estructurales, geomorfológicas, medioambientales y paisajísticas (García-Ruiz & Arnáez-Vadillo, 1990). No podía ser de otro modo si tenemos en cuenta que ambas sierras participan del mismo origen geológico y sedimentario, han sufrido deformaciones tectónicas muy similares por lo que respecta a levantamiento orográfico y estilo de plegamientos, y más tarde, el glaciario cuaternario y la evolución geomorfológica se han comportado de manera semejante.

### *Geotectónica y Litología*

La región montañosa de Cameros, a la cual pertenece la Sierra Cebollera y gran parte de la Sierra de Urbión, es una gran unidad morfoestructural que tiene su origen en la sedimentación mesozoica (Secundario) sobre un antiguo surco geosinclinal. A partir del periodo Jurásico Malm y durante el Cretácico Inferior - hace de ello unos 150 millones de años -, lo que hoy conocemos en su sentido más amplio como Cameros coincidió con la línea de costa del llamado mar de Tetys, durante un tiempo cubierto por el mar o bien emergido como línea de costa. Estas oscilaciones marítimas fueron reiterativas, hasta que el límite del mar fue retirándose poco a poco hacia el NE (Depresión del Ebro). De este modo, durante unos 120 millones de años, la región de Cameros se comportó como un gran delta fluvial, en el cual se depositaron potentes espesores de sedimentos arrastrados por cursos fluviales.

Se acumularon materiales carbonatados de facies marina -calizas, margas- y materiales detríticos de facies continental (arenas, gravas, limos), sobre los cuáles paseó una variada fauna de dinosaurios en un ambiente deltaico. Esta sedimentación peculiar -a veces marina y otras veces continental- se conoce técnicamente como facies *Purbeck-Weald*, puesto que el término *Purbeck* hace referencia a materiales detríticos y *Weald* a los carbonáticos. Además, ambas facies se intercalan de una manera compleja en bancos de pocos metros de espesor, con frecuentes cambios de facies tanto en sentido vertical (apilamiento de diferentes litologías) como lateralmente (muy alternantes en el espacio). Según Tischer (1966), aquellos

antiguos deltas fluviales acumularon los derrubios procedentes de las estribaciones del zócalo meseteno, situado en torno a la actual Sierra de Guadarrama (Sistema Central).



**CUATERNARIO**



Coluviones

**PURBECK - WEALD**



Conglomerados y areniscas - G. Urbión



Areniscas - G. Urbión



Alternancias pelíticas - G. Oncala



Areniscas y pelitas - G. Urbión

**JURÁSICO**



Calizas

**TRIÁSICO**



Conglomerados y areniscas

**CÁMBRICO**

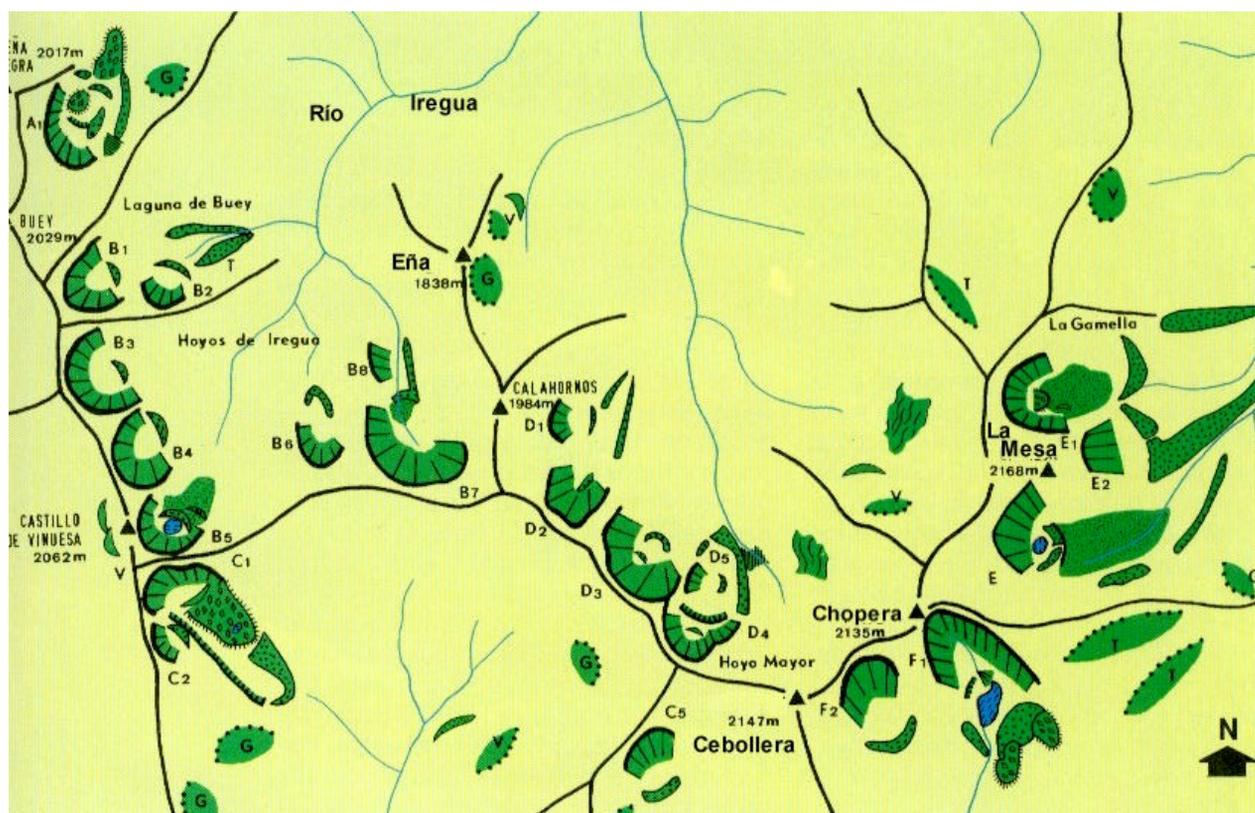


Pizarras y metareniscas

Al mismo tiempo que se depositaban sedimentos continentales y marinos, la cuenca camerana fue subsidente, se hundió lentamente. De otro modo, no se puede explicar el hecho de que se acumulasen series de 5.000 m de potencia en los surcos más profundos. En el Terciario Inferior, al comienzo de la orogenia Alpina (hace unos 30 millones de años aproximadamente), los movimientos tectónicos cambiaron el sentido de desplazamiento, y lo que hasta entonces había sido una cuenca subsidente comienza a levantarse. No debe olvidarse que este sector ocupaba el borde del viejo zócalo paleozoico (la actual Meseta) y que este último experimentó un basculamiento hacia el Oeste, momento a partir del cual el drenaje se efectúa hacia el Atlántico.

Las consecuencias de ese basculamiento es el levantamiento del borde oriental, que forma así un brusco escalón. El salto vertical durante las diversas convulsiones

orogénicas fue del orden de los 3.000-4.000 m en el eje principal, alzándose sobre la Meseta y La Depresión del Ebro. La tectónica alpina generó sobre todo estructuras de plegamiento simple, de suaves buzamientos ( $5-20^\circ$ ), interrumpidas localmente por algunas fracturas gravitacionales y sistemas de fallas de mediana importancia, como ocurre en Pena Negra, La Mesa-Cebollera y cima de Urbión. Sin duda, la potente cobertera Purbeck-Weald amortiguó los avances verticales del zócalo, favoreciendo más el estilo alpino de anticlinales y sinclinales muy laxos. Sin embargo, allí donde el escalón se rompió enérgicamente - es decir, en el contacto con la Depresión del Ebro- aparece una gran falla cabalgante acompañada de otras fracturas menores y una tectónica, en general, muy compleja.



<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

La Sierra de Urbión pertenece en parte al conjunto lito-estructural de la Demanda. Por ello, un amplio sector de la vertiente septentrional, en el contacto terminal de la sedimentación deltaica, aparecen bandas paralelas de calizas y margas del Jurásico, brechas y conglomerados del Triásico, y materiales paleozoicos del Cámbrico: pizarras, metareniscas (Mapa Geológico de Canales de la Sierra, 1978). En el frente meridional y en las cumbres de la sierra afloran los materiales del antiguo delta, correspondientes al Grupo Urbión: conglomerados grises cuarcíticos (con cantos de hasta 510 cm), areniscas microconglomeráticas y arcillas. Todos ellos formando un suave estructura monoclinial, buzando hacia el Sur suavemente y con el frente de cuesta en la umbria de la sierra.

Por su parte, en la Sierra Cebollera aparecen facies del Grupo Oncala (areniscas calcáreas, pelitas) y, sobre ellas, las litologías del Grupo Urbión, sobre todo en el sector central (Mapa Geológico de Villoslada de Cameros, 1982). Así pues, coronando altitudinalmente la sierra y en el frente meridional podemos observar los conglomerados cuarcíticos (La Mesa, Callahornos, Castillo de Vinuesa), que por su resistencia forman localmente importantes escarpes. En la parte riojana, abundan mas las areniscas con pequeñas intercalaciones calcáreas y pelíticas, que son rocas mas deleznable y menos favorecedoras de la erosión diferencial.

La evolución postorogénica de las Sierras Ibéricas se ha caracterizado por la denudación de las cumbres y el encajamiento de las redes fluviales, al tiempo que la Depresión del Ebro y la Meseta se comaltaban de materiales terciarios y cuaternarios. Sin embargo, durante el último millón de años, los cíclicos cambios climáticos - grandes periodos glaciares alternados con fases interglaciares más cálidas y húmedas- permitieron el desarrollo de una variada morfología glaciar, cuyas huellas podemos observar hoy día jalonando las mas altas vertientes (Alonso et al., 1982; Astier & Latorre, 1980; Barbazán et al., 1980; Sáenz Ridruejo et al., 1979; Thornes, 1966; Ortigosa, 1985 y 1986).

### *El modelado glaciar*

Al menos la última de las glaciaciones cuaternarias, el Wurm, trajo consigo la acumulación de grandes espesores de hielo, especialmente en las vertientes umbrías (NW-NE) y en las cabeceras de barranco a sotavento de las ventiscas dominantes (NE-SE). Estos glaciares tuvieron un desarrollo limitado, predominando el tipo de glaciares de circo y nichos de nivación; en estas montañas el límite de las nieves permanentes debió situarse entorno a 1.800 m de altitud, por lo que sólo algunos focos permitieron el desarrollo en lenguas glaciares. Aun así, pueden reconocerse numerosas formas vinculadas a la acción erosiva del movimiento de los hielos (circos, escarpes, cubetas de sobreexcavación) y a la acumulación morrénica de los glaciares (arcos frontales, morrenas laterales e, incluso, pseudo-morrenas de nevé y glaciares rocosos).

Las Sierras de Urbión y Cebollera, al igual que la Sierra de la Demanda y Neila (Burgos), cuentan con una notable densidad de circos glaciares. Sabido es que estos últimos tienen planta aproximadamente semicircular, se hallan adosados a las líneas

<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

de cumbres y poseen vertientes escarpadas, relacionadas con el modo de circulación y excavación del hielo. El fondo de estos circos se identifica en muchos casos con cubetas de sobrexcaación, coincidiendo a veces con áreas tectónicamente débiles (por entrecruzamiento de fracturas, por ejemplo), que favorecen la existencia de lagos de alta montaña, en general profundos aunque de pequeña superficie. La mayor parte de los circos aprovecharon antiguas cabeceras de barranco orientadas a la umbría (Norte-Este), en forma de focos glaciares individuales (circos simples) y con dimensiones modestas: 20-40 Ha de superficie y 100-200 m de desnivel entre el escarpe de rimaya y el fondo de circo. En laderas menos aptas (solanas, pequeñas cabeceras, vertientes pronunciadas, baja altitud) el glaciario se redujo a circos de pared (no sobreexcavados) o bien a placas de hielo inmóviles más o menos potentes; son los nichos de nivación, aparatos glaciares que no han podido evolucionar hacia circos bien definidos.

Sin embargo, algunos complejos glaciares tuvieron mayor capacidad, de modo que desarrollaron lenguas de hielo vertiente abajo de los circos hasta alcanzar el nivel de fusión. En la Sierra Cebollera (Ortigosa, 1986) se han reconocido al menos 11 glaciares con lengua, entre los que destaca el de La Gamella, cuya corriente de hielo descendió más de 2 km hasta fundir a 1.520 m de altitud. En los Picos de Urbión, los conjuntos glaciares no son tan numerosos pero si quizá más espectaculares. Los más desarrollados se sitúan en las vertientes de la cima de Urbión, siendo el más extenso y complejo el de los Llanos de la Sierra (vertiente SE). Este aparato glaciar formó una potente lengua gracias a la coalescencia de varios circos individuales, creando abruptos escarpes, sobreexcavaciones (Laguna Larga, Laguna Negra), encauzando el hielo valle abajo a lo largo de más de 3 Km de longitud hasta los 1.500 m de altitud aproximadamente (Carandell & Gómez de Larena, 1918; Thorne, 1968).

El final del periodo würmiense, probablemente hace unos 20.000 años - aunque no se ha establecido una cronología definida para la deglaciación de estas sierras-, marchó paulatino retroceso de los glaciares, que se refugiaron en los circos más elevados y más protegidos de la ablación, hasta que finalmente desaparecieron los hielos permanentes. En este proceso de regresión glaciar debido a los cambios climáticos, se formaron otras muchas morrenas frontales, protalusrampart (morrenas de nevé) y, especialmente, glaciares rocosos (rock-glacier), que en síntesis son grandes acumulaciones de bloques entremezcladas con hielo y dotadas de cierta plasticidad, lo que les da forma de lenguas con surcos transversales. Estos depósitos, característicos de los dominios proglaciares y periglaciares, se movieron lentamente gracias a la existencia de hielo interno. En el circo de Pena Negra (Cebollera) se formó uno de los más bellos ejemplos de glaciar rocoso - muy similar genéticamente al de la vertiente sur de la Laguna Negra (Urbión)-, que no sorprende por su diminuto tamaño pero si por su ejemplar geomorfología a partir de un canchal activo (Ortigosa, 1985).

Actualmente perduran con claridad las huellas del glaciario cuaternario: vertientes abruptas, umbrales rocosos, acumulaciones de nieve y gran número de depósitos morrenicos de fondo, frontales y laterales. Precisamente, uno de los aspectos paisajísticos más sobresaliente es la cantidad de pequeñas lagunas y depresiones húmedas que se adosan a las altas cumbres de Urbión (Oruga, Munalba, Larga, Negra...) y Cebollera (Hoyos de Iregua, La Gamella, Chopera... ). Estas lagunas se han generado aprovechando la sobrexcaación de la base de los circos, cerradas por arcos morrenicos que impiden la evacuación de las laminas de agua.

<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

### *Las formas del relieve*

A grandes rasgos, el *relieve* de estas sierras se articula a partir de elevadas líneas de cumbres (1.900-2.200 m), de las que parten pequeños valles fluviales encajados, separados a su vez por otros tantos apéndices montañosos que van perdiendo progresivamente altitud hacia el Norte y Sur hasta enlazar con los niveles de base (1.000-1.200 m). Sin embargo, las Sierras de Urbión y Cebollera presentan una variada geomorfología a todas las escalas, aunque con características comunes entre ambos conjuntos montañosos. La principal de ellas es la disimetría entre los frentes meridionales (sector burgales y soriano) y los frentes septentrionales (sector riojano) de ambas sierras, generada por 3 condicionantes fisiográficos:

a) El modelado glaciar y periglacial cuaternario, que en las vertientes umbrías próximas a las cumbres fue más intenso y numeroso (circos, nichos, umbrales rocosos.... ), por lo que muestran una morfología más contrastada y abrupta.

b) La estructura litológica ligada a la tectónica de plegamiento dominante, por la cual los relieves meridionales de las Sierras corresponden a una estructura monoclinial de escasos buzamientos, mientras que las vertientes septentrionales se comportan como frentes de cuesta, que ponen en resalte los diferentes estratos litológicos, con frecuencia formando abruptos por erosión diferencial.

c) El desnivel topográfico de ambos frentes, que es más desarrollado y enérgico en los sectores septentrionales pertenecientes a la Cuenca del Ebro. Mientras que el nivel de base está a 1.200 metros aproximadamente hacia la Meseta, las vertientes hacia la Depresión del Ebro descienden hasta menos de 1.000 metros de altitud. No cabe duda de que el modelado y la incisión fluvial post-orogénica ha sido más activa en las vertientes septentrionales.

Por todo ello, estas montañas se muestran más imponentes y abruptas cuando se contemplan desde el Norte, con formas del relieve más vigorosas y contrastadas. Estas diferencias morfogenéticas son aun más evidentes en la Sierra de Urbión, cuyo frente norte corresponde además al afloramiento de materiales paleozoicos (metareniscas y pizarras metamórficas) y calizas jurásicas, sobre todo. En esta litología, muy compacta y resistente a la erosión mecánica, se han modelado valles de perfil en V especialmente encajados, con laderas de fuertes pendientes que superan con frecuencia los 35°, esculpidas por numerosos afloramientos rocosos visibles por la ausencia de vegetación forestal; coincidiendo con las calizas, los barrancos forman localmente pequeñas gargantas y aparecen formas características en las plataformas (dolinas, lapiares).

Por otra parte, a grandes rasgos, en el relieve de las Sierras de Urbión y Cebollera contrastan las laderas más o menos pronunciadas (20-30°) con los estrechos cauces de los barrancos - más amplios en las antiguas lenguas glaciares- y, sobre todo, con las suaves topografías de las cumbres divisorias e interfluvios. Las cuerdas somitales tienen en general formas del relieve muy laxas y de aspecto panzudo, sin apenas crestas ni resaltes. Estas cumbres alomadas son resultado, por una parte, de una litología que no favorece la erosión diferencial (principalmente areniscas calcáreas y detríticas) y, por otro

<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

lado, de una estructura de suaves plegamientos, con anticlinales y sinclinales de buzamientos poco inclinados.

Como ejemplo tenemos La Mesa de Cebollera, que es la cota más elevada de la sierra (2.168 m) y, al mismo tiempo, es una amplia superficie subhorizontal sobresaliendo entre todas las demás. En realidad, los navales somitales de estas montañas son los relieves testigo de una antigua *superficie de erosión* (probablemente de edad Pre-Pliocena), modelada con el levantamiento del territorio camerano a partir de la orogenia alpina y durante el Terciario.

Por ello, las más altas divisorias comparten una altitud similar y una monótona morfología, sobre la cual se imponen algunos promontorios rocosos: Callahornos, Pena Negra... Estas cimas corresponden frecuentemente a bloques tectónicos fallados, en los que contactan discordantemente los materiales conglomeráticos con areniscas de diversa composición (Grupos Urbión-Oncala). Estos conglomerados grises son rocas muy coherentes, diaclasadas verticalmente, que favorecen la existencia de domos rocosos; los más imponentes son el Pico Urbión y el Castillo de Vinuesa (Cebollera), que acumulan en las vertientes meridionales campos de bloques conglomeráticos de gran tamaño desprendidos por diaclasación del estrato rocoso.

A nivel de cumbres, observando los aspectos geomorfológicos a menor detalle, hay que insistir en la importancia del modelado glacial cuaternario pero también en las formas ligadas a procesos periglaciares y navales. Las frías temperaturas invernales, que hielan el agua de las rocas y la capa edáfica durante parte del año, generan movimientos en el suelo y geoformas propias de la alta montaña. Son frecuentes los canchales al pie de escarpes, creados por acumulación de lajas y bloques desprendidos por gelifración de las cornisas; prácticamente todas las paredes de los circos están además labradas por antiguos canales de avalancha, poco funcionales en la actualidad, esculpidos especialmente sobre líneas de fractura. Asimismo, las altas vertientes muestran la regularización topográfica relacionada con los aludes y la escorrentía de fusión nival. Localmente, aparecen geoformas ligadas a la geliflucción y a la excesiva humectación de los suelos, como son las "terracetas" periglaciares y los lóbulos de geliflucción. No obstante, los procesos periglaciares están hoy día muy mitigados, y por ello son formas parcialmente colonizadas por la vegetación, que denotan un pasado climático no muy lejano pero más frío y riguroso.

En general, el nivel de cumbres de estas montañas carece de bosques, debido en gran parte al aprovechamiento antrópico y ganadero de los últimos siglos. Tal deforestación aceleró aun más la dinámica erosiva de las vertientes, de modo que hoy día están sometidas a múltiples procesos relacionados con la escorrentía superficial y los movimientos en masa. De forma ocasional en los circos glaciares y en las vertientes cóncavas de las cabeceras fluviales, podemos observar laderas afectadas por grandes desprendimientos, deslizamientos laminares de suelo y pequeñas coladas de barro.

<b>Geografía de la Rioja</b>	<b>v. 1</b>	<b>62 - 71</b>	<b>1994</b>
<b>El relieve</b>			

### Referencias bibliográficas

Alonso Otero, F., Arenillas Parra, M. & Sánchez Ridruejo, C. (1982): La morfología glaciar en las montañas de Castilla la Vieja y León. El espacio geográfico de Castilla la Vieja y León: Consejo General de Castilla y León, 23-43 pp., Burgos.

Astier, J. & Latorre, F.J. (1980): El glaciario cuaternario de la Sierra Cebollera. Obra cultural de la Caja de Ahorros y prestamos de la provincia de Soria, 25-48 pp. Soria.  
Barbazán, J.M.; Pozo, E. & Calvo Calleja, J.A. (1980): El glaciario de la Sierra de Cebollera. Obra cultural de la Caja de Ahorros y prestamos de la provincia de Soria, 9-21 pp. Soria.

Carandell, J. & Gómez de Larena, J. (1918): El glaciario cuaternario en los Montes Ibéricos. Trab. Mus. Nac. Cien. Nat, Sección Geología, 22. Madrid.

García-Ruiz, J. M. & Arnáez Vadillo, J. (1990): La Rioja. Geografía de España. Editorial Planeta, vol. 5: 433-589 pp., Barcelona. Mapa Geológico de Canales de la Sierra (278) (1978): Instituto Geológico y Minero de España, escala 1:50.000. Madrid. Mapa Geológico de Villoslada de Cameros (279) (1982): Instituto Geológico y Minero de España, escala 1:50.000, Madrid.

Ortigosa, L.M. (1985): Glaciares rocosos en la Sierra de Cebollera (S. Ibérico). Actas del I Coloquio sobre Geografía de la *Rioja*. Instituto de Estudios Riojanos, vol. Geografía Física: 55-77 pp., Logroño.

Ortigosa, L.M. (1986): Geomorfología glaciar de la Sierra Cebollera (Sistema Ibérico). Instituto de Estudios Riojanos, Col. Ciencias de la Tierra (Geografía) 7: 77 pp., Logroño.

Sáenz Ridruejo, C., Arenillas Parra, M., Barbazán, J.M., Pozo Rivera, E. & Calvo Calleja, J.A. (1979): La morfología glaciar de la Sierra Cebollera. I Reunión regional sobre la geología de la cuenca del Duero. Salamanca.

Sanz Pérez, E. (1984): Glacier trails at the Cebollera Mountains Range. Quaternary climate in Western Mediterranean. Edr. F. López Vera. Universidad Autónoma de Madrid, 6579 pp. Madrid.

Thornes, J.B. (1968): Glacial and periglacial features in the Urbión mountains (Spain). Estudios Geológicos, 24: 249-258 pp. Madrid. Tischer, G. (1966): El delta wealdico de las montañas Ibéricas occidentales y sus enlaces tectónicos. Nots. y Com. I.G.M.E., 81, Madrid.

Vilá Valentí, J. (1990): El relieve peninsular. Geografía de España. Editorial Planeta, Barcelona.