Investigaciones Geográficas
Instituto Interuniversitario de Geografía
Universidad de Alicante
ISSN: 0213-4691 | eISSN: 1989-9890
https://www.investigacionesgeograficas.com

El patrimonio geomorfológico del Macizo de Peña Ubiña: propuesta de lugares de interés geomorfológico en un espacio natural protegido

The geomorphological heritage of Peña Ubiña Massif: proposal of geomorphosites in a protected natural area

AUTORÍA

David Gallinar Cañedo
Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo. Asturias, España.

Jesús Ruiz Fernández
Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo. Asturias, España.

Cristina García Hernández
Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo. Asturias, España.

Mirella Ochoa Álvarez
Departamento de Geografía, Universidad de Oviedo. Asturias, España.

DOI
https://doi.org/10.14198/INGEO.25016

CITACIÓN
Gallinar Cañedo, D., Ruiz Fernández, J., García Hernández, C., & Ochoa Álvarez, M. (2024). El patrimonio geomorfológico del Macizo de Peña Ubiña: propuesta de lugares de interés geomorfológico en un espacio natural protegido. *Investigaciones Geográficas*, (81), 131-154. https://doi.org/10.14198/INGEO.25016

CORRESPONDENCIA
David Gallinar Cañedo (gallinardavid@uniovi.es)

HISTORIA
Recibido: 7 junio 2023
Aceptado: 31 diciembre 2023
Publicado: 26 enero 2024

TÉRMINOS
© David Gallinar Cañedo, Jesús Ruiz Fernández, Cristina García Hernández y Mirella Ochoa Álvarez

Este trabajo se publica bajo una licencia Creative Commons de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Resumen

El Macizo de Peña Ubiña es uno de los enclaves montañosos de mayor elevación y con valores naturales más destacados de las Montañas Cantábricas, lo que ha sido un aspecto clave para su declaración como Parque Natural y Reserva de la Biosfera. Entre los procesos y formas de relieve identificados en dicho macizo se encuentran morfologías de génesis glaciar, periglaciar y nival, gravitacional, fluviotorrencial, lacustre, kárstica, mixta y de origen antropogénico. La variedad de geoformas mencionada y la diversidad litológica de Peña Ubiña, definida por el predominio de calizas y en menor medida, dolomías, cuarcitas, areniscas cuarcíticas, areniscas y pizarras, que abarcan todos los periodos geológicos del Paleozoico a excepción del Pérmico, generan una rica geodiversidad merecedora de protección específica, estudio y divulgación. La identificación del patrimonio geomorfológico es clave para una correcta planificación y gestión de este espacio natural protegido, así como su revalorización como recurso científico y didáctico. A partir de una metodología empleada en trabajos precedentes y adaptada a las características del área de estudio, en este trabajo se han identificado diecisiete geomorfositios que representan los valores citados, y cuyo conocimiento puede contribuir a la adecuada gestión de esta área singular en el contexto de las Montañas Cantábricas.

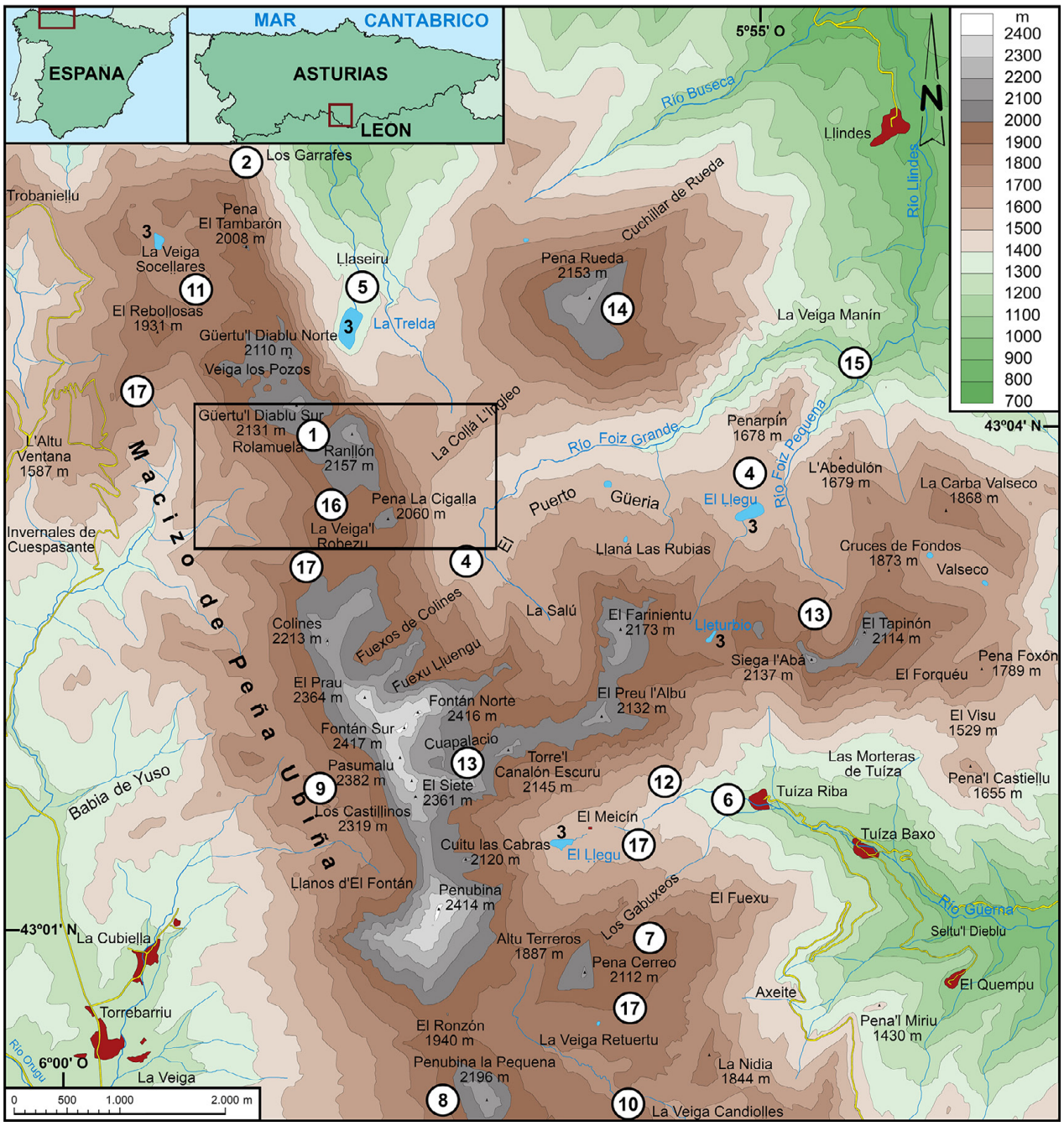
Palabras clave: patrimonio geomorfológico; glaciarismo; periglaciarismo; karst; Macizo de Peña Ubiña; formas nivales.

Abstract

The Peña Ubiña Massif is one of the highest mountain areas with most outstanding natural values in the Cantabrian Mountains, which has been a key aspect for its declaration as a Natural Park and Biosphere Reserve. Among the processes and landforms identified are features of glacial, periglacial, nival, gravitational, fluvio-torrential, lacustrine, karstic, mixed genesis and anthropogenic origin. These landforms and the lithological diversity of this massif are characterized by a predominance of limestones and, to a lesser extent, dolomites, quartzites, sandstones and slates, covering all the geological periods of the Paleozoic with the exception of the Permian. They generate a rich geodiversity deserving of specific protection, study and dissemination. The identification of the geomorphological heritage is fundamental for the proper planning and management of this protected natural area, as well as its enhancement as a scientific and educational resource. Based on a methodology

estructurales que los retocan en detalle. El área de estudio se compone fundamentalmente de estratos de calizas carboníferas que debido a su disposición tectónica llegan a sobrepasar los 1.000 metros de potencia, aunque también afloran otros materiales como dolomías, pizarras, areniscas, cuarzoareniscas, cuarcitas y conglomerados, que abundan sobre todo en el centro y el sur del macizo (Marcos, 1968a; Aller, 1981, 1984; Truyols et al., 1982). Estos materiales son mayoritariamente paleozoicos, ocupando casi todos sus periodos a excepción del Pérmico; además, también aflora una reducida sucesión cretácica en la Plataforma de Cerreo y Penubina la Pequena (Alonso et al., 2007; Martínez Abad, 2007).

Figura 1. Mapa del Macizo de Peña Ubiña con los geomorfositios propuestos.
El rectángulo se corresponde con el área representada en la Figura 2



1) Sistemas endokársticos del Macizo de Peña Ubiña; 2) surgencias intermitentes de Los Garrafes; 3) lagos, lagunas y turberas del Macizo de Peña Ubiña; 4) El Puerto Güeria; 5) Ḷlaseiru; 6) valle glaciar de El Meicín; 7) Pena Cerreo; 8) Penubina la Pequena; 9) La Becerrera; 10) La Veiga Retuertu y La Veiga Candiolḷes; 11) La Veiga Socellares; 12) canales y conos de aludes de El Preu l'Albu y el Siega l'Abá; 13) cimas y circos glaciares del Macizo de Peña Ubiña; 14) Pena Rueda; 15) desfiladeros de La Foiz Grande y La Foiz Pequena; 16) plataforma calcárea del Güertu'l Dieblu; 17) fortificaciones militares de la Guerra Civil del Macizo de Peña Ubiña.

Elaboración propia

Respecto al clima en el Macizo de Peña Ubiña, está definido por temperaturas frías en los sectores culminantes, las cuales se suavizan en los valles de menor altitud (Ortega Villazán & Morales Rodríguez, 2015). Además, la pluviosidad es elevada, con clara preferencia por el sector asturiano (norte), afectado por los frentes húmedos del Atlántico procedentes del norte y el noroeste, y por el efecto foehn. Esto está determinado por el abrupto gradiente altitudinal que se desarrolla en este macizo, donde se salvan más de 2.000 metros de altitud en 15 kilómetros de distancia, provocando que esta barrera orográfica condicione el estancamiento de la nubosidad induciendo con cierta frecuencia a las nieblas y las precipitaciones en Asturias, siendo más frecuentes los días despejados en León. Dicho fenómeno queda patente al observar los datos de las estaciones meteorológicas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en puntos altos y próximos al Macizo de Peña Ubiña, como El Brañiḷḷín (1.480 m s.n.m., Asturias), donde se recoge una media de 1.406,3 mm anuales, mientras que en Miñera de Ḷḷuna (1.120 m s.n.m., León), estas cantidades se reducen considerablemente hasta medias anuales de 957,6 mm, aunque se encuentren únicamente a 13 kilómetros de distancia entre sí. Asimismo, las cantidades recogidas aumentan ~80 mm por cada 100 metros de ascenso altitudinal (Gómez Villar, 2006), por lo que se estiman en 2.100-2.200 mm anuales las cantidades que pueden alcanzarse en las cotas más altas, o que incluso superen los 2.500 mm, como propone Muñoz Jiménez (1982) para los Picos de Europa. Estas precipitaciones, además, suelen producirse en forma de nieve en el ~70 % de las ocasiones, sumando alrededor de 85 días de nevada anual, extrapolando los datos obtenidos por Muñoz Jiménez (1982) para los Picos de Europa y los registros de la estación de Ḷḷeitariegos (1.530 m s.n.m., AEMET), donde se dieron una media de 83 días de nevada anual repartidas en 10 meses (quedando libres de ellas julio y agosto) y siendo frecuentes durante siete meses al año, entre noviembre y mayo (periodo 1961-1966). Así pues, el clima en el Macizo de Peña Ubiña es de tipo Dfs según la clasificación climática de Köppen (Muñoz Jiménez, 1982, concede un clima de tipo Dfsc para los Picos de Europa).

El espacio geográfico del Macizo de Peña Ubiña diferencia claramente tres pisos bioclimáticos: montano (750-1.600 m s.n.m.), subalpino (1.600-2.000 m s.n.m.) y alpino (2.000-2.417 m s.n.m.), aunque las condiciones de cada sector pueden variar según sus características topoclimáticas, pudiendo diferir localmente la altitud límite de cada piso, a lo que hay que añadir el impacto antrópico. Al respecto de la vegetación de estas montañas existen contribuciones previas (Rivas, 1971; Carballo, 1979; Osoro et al., 2000; Ezquerra Boticario et al., 2005; González Díaz et al., 2015, 2016, 2017), aunque este espacio sigue precisando de estudios que vayan subsanando y completando las lagunas de información aún existentes. El cinturón inferior se caracteriza por extensos bosques de hayas (*Fagus sylvatica*) con un muy reducido sotobosque debido a la escasa cantidad de luz solar que estos árboles permiten que alcance el suelo, los cuales se intercalan en la parte más elevada de este piso con bosques mixtos de acebos (*Ilex aquifolium*), tejos (*Taxus baccata*) y serbales (*Sorbus aucuparia*). El ámbito subalpino está caracterizado por los pastizales abiertos de festuca (*Festucion burnatii*), cervuno (*Nardus stricta*) y centaurea (*Centaurea janeri* subsp. *babiana*), y el matorral rastrero, con retama (*Cystius sp. pl.*) y brezo (*Erica sp. pl.*). Este piso ha visto incrementado su dominio respecto al piso montano debido a la secular acción humana, que ha favorecido el pasto para la ganadería, y también con el alpino debido al progresivo aumento de las temperaturas desde las últimas fases climáticas frías, como la Pequeña Edad del Hielo. Finalmente, en el piso alpino únicamente arraigan algunas especies resistentes a condiciones de intenso frío, como las saxífragas (*Saxifraga babiana*, *Saxifraga conifera*, *Saxifraga canaliculata*, *Saxifraga paniculata*) (Rivas, 1971).

En el Macizo de Peña Ubiña históricamente se han desarrollado actividades económicas agro-silvo-pastoriles, de corte tradicional, las cuales han provocado el retroceso y clareado de las masas forestales a favor de los pastizales y los abancalamientos (estos últimos en el sector leonés). Tras un dilatado proceso de mejora del conocimiento científico durante los siglos XIX, XX y XXI, estas montañas han sido reconocidas por su patrimonio e interés histórico y natural con la declaración de protección bajo las figuras de Parque Natural (Parque Natural de Las Ubiñas-La Mesa —Asturias, 2006— y del Parque Natural de Babia y Luna —León, 2015—) y Reserva de la Biosfera (en 2004 la parte leonesa y en 2012 el sector asturiano). No obstante, en la actualidad el modelo económico tradicional está sumido en una profunda reestructuración, redireccionándose hacia el turismo rural y de montaña principalmente, lo cual está favorecido por las mejoras en las infraestructuras y el desarrollo del ocio y el deporte de montaña, así como unas condiciones socioeconómicas desfavorables para la práctica de la ganadería de montaña (González Díaz et al., 2019, 2020). Esto ha provocado, ya desde el Desarrollismo, que los núcleos de población, periféricos respecto al macizo, experimentasen un importante declive. Como ejemplo, extrapolable al resto de aldeas del entorno (Torrebarriu, Bueida, Ricao, Cortes y Ḷḷindes), está el caso de la parroquia de Tuíza, que contaba con 363 habitantes en 1940, los cuales se han reducido a 37 habitantes censados en 2022 (Instituto Nacional de Estadística, 2022).

2.2. Métodos

La presente investigación se realizó a partir de un exhaustivo trabajo de campo efectuado entre 2012 y 2022 que consistió en el reconocimiento y catalogación de todas las formas y los procesos de modelado presentes en el Macizo de Peña Ubiña, elaborando anotaciones y esquemas sobre minutas y captando imágenes que posteriormente fueron comparadas con otras más antiguas (Archivo Fotográfico de José Ramón Lueje; Lueje, 1958) para observar la evolución del paisaje estacional e interanualmente (como en el caso del manto nival, los movimientos rápidos y lentos de ladera y/o la erosión), y las formas de modelado existentes. Asimismo, se emplearon fotografías aéreas y ortofotografías del PNOA (1996, 2003, 2006, 2009, 2011, 2014 y 2017) del entorno como complemento a la observación directa que permitieron una dilatada visión de conjunto del área de estudio. Finalmente, se detalló el trabajo con la recopilación *in situ* de topónimos, tanto los que hacían alusión a lugares, picos y valles, como los que se referían a geoformas. Todo esto posibilitó la realización de un minucioso inventario en el que se catalogaron formas y procesos de modelado estructural, glaciar, periglaciar y nival, gravitacional, kárstico, fluviotorrencial, lacustre y antropogénico, y de cartografía geomorfológica de detalle.

La cartografía geomorfológica efectuada para todo el macizo, de la que se incluye en este trabajo un sector concreto (Figura 2), se confeccionó a partir del método RCP 77 del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (Joly, 1997), al cual se le incorporaron adaptaciones. Para ello se empleó el programa informático CorelDraw Graphics Suite 2021 y se utilizaron como base los datos obtenidos en el campo y las ortofotografías del PNOA 2017, mientras que las curvas de nivel fueron tomadas del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (hojas de “Bárzana”, N.º 77-II; “Torrebarrio”, 77-IV; y “Sena de Luna”, 102-II), siendo la escala elegida para representar la cartografía la 1:10.000.

En cuanto a la metodología de evaluación de los geomorfositios, se utilizó como base la propuesta por González Amuchastegui et al. (2014) para el Parque Natural de Valderejo, la cual aplica una valoración atendiendo a factores como sus valores intrínsecos, añadidos y de uso y gestión, explicando el método con gran detalle en dicha publicación. No obstante, se ha adaptado la escala de valoración, puntuando de 0 a 10 cada tipo de valor, siguiendo la propuesta de Duval y Campo (2018), que utilizan la siguiente escala para los valores intrínsecos, añadidos y totales: 0-2 (muy bajo), 2-4 (bajo), 4-6 (medio), 6-8 (alto) y 8-10 (muy alto); y la de 0-3 (bajo), 3-6 (medio) y 6-10 (alto) para los apartados de valor de uso y gestión (divididos en nuestro caso en fragilidad y capacidad de uso, tal y como proponen Bazán (2014) y González Amuchastegui et al. (2014). Esta metodología, ampliamente usada y validada y con diversas adaptaciones, ha sido utilizada también en otros estudios (ejemplos: González Trueba & Serrano 2008; Duval & Campo, 2018; Serrano et al., 2009, 2018).

3. Resultados

Los resultados se dividirán en dos partes principales. Por un lado, se hará un inventario de todas las geoformas identificadas en el Macizo de Peña Ubiña; y, por otro, se hará una valoración del geopatrimonio, evaluando los geomorfositios potenciales dentro del área de estudio.

3.1. Formas estructurales, de modelado y antropogénicas en el Macizo de Peña Ubiña

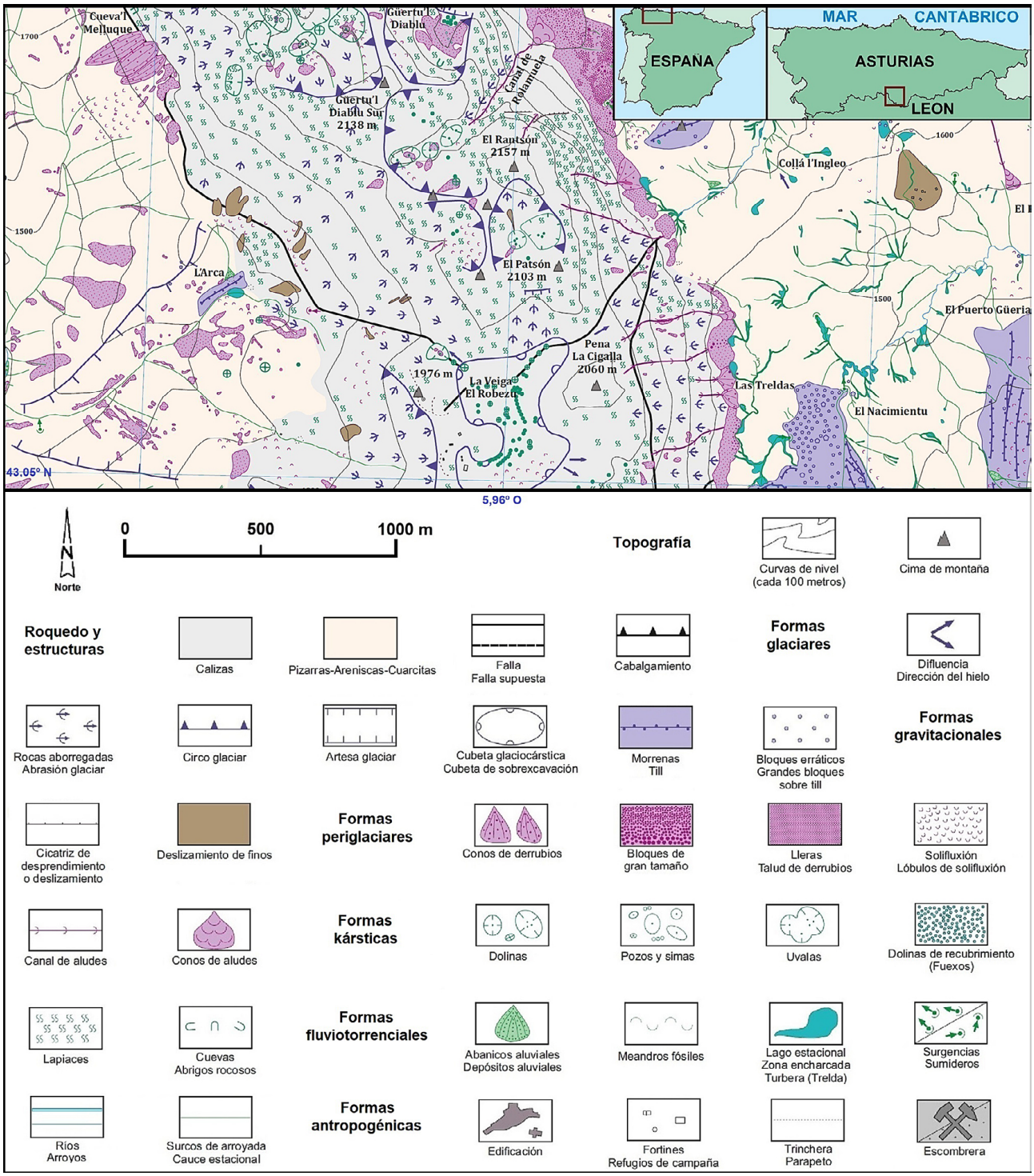
Además de estructuras geológicas de interés, el Macizo de Peña Ubiña cuenta con un amplio abanico de procesos, depósitos y formas heredadas y también plenamente funcionales de tipo kárstico, fluviotorrencial, lacustre, glaciar, periglaciar y nival, gravitacional y antropogénico. A continuación, se describirán estas morfologías de gran interés desde el punto de vista patrimonial por su valor científico, su interés paisajístico y/o su rareza.

3.1.1. Formas estructurales

Entre la gran abundancia de fallas, fracturas y diaclasas presentes en este sistema montañoso cabe destacar la Falla de León, así como alguna secundaria asociada a la susodicha, la cual se configura como una prolongación de la Falla de Ubierna (Marcos, 1968b). Este agente tectónico es el principal responsable de la sobreelevación del Macizo de Peña Ubiña respecto a los conjuntos montañosos circundantes debido a un levantamiento del basamento varisco más acusado, que está asociado con un cabalgamiento profundo y a la actividad de una falla inversa asociada a la Falla de León, y no a una erosión diferencial de los materiales que montan estas montañas, pues las mismas calizas que forman las crestas de Peña Ubiña afloran en diferentes sectores del Macizo Asturiano (Alonso et al., 2007; Martínez Abad, 2007).

La actividad tectónica en el Macizo de Peña Ubiña ha dado lugar a la aparición de sinclinales y anticlinales, así como cabalgamientos y pliegues asociados, siendo importante destacar los que se extienden entre El Quempu y La Veiga Retuertu, el ubicado al sur de Tuíza Baxo y Tuíza Riba, el de Pena Cerreo, el de Penubina la Pequena, el del Güertu'l Dieblu y el de Pena Rueda.

Figura 2. Detalle del mapa geomorfológico centrado en el entorno de El Güertu'l Dieblu



Elaboración propia

3.1.2. Formas derivadas de la karstificación

El Macizo de Peña Ubiña está constituido por potentes capas de calizas, las cuales, debido a su disposición tectónica, sobrepasan en numerosos puntos los 1.000 metros de potencia (Truyols et al., 1982). Asimismo,

las condiciones climatológicas determinan la abundancia de las nevadas en los sectores elevados (Muñoz Jiménez, 1982; Gallinar et al., 2022b), de ahí que las subsecuentes aguas de fusión provoquen una intensa meteorización y disolución de dicho roquedo, configurando un paisaje kárstico con numerosas formas de modelado características (Gallinar et al., 2021). Además, dependiendo de la altitud, el karst de Peña Ubiña puede evolucionar a expensas de la cubierta vegetal y edáfica, en cotas medias y bajas, donde se desarrolla un karst cubierto oceánico de media montaña, como sucede en los Picos de Europa (Ruiz Fernández et al., 2019); mientras que, en la alta montaña, generalmente por encima de 1.700 m s.n.n., se desarrolla un intenso karst nival. Asimismo, el sector del Güertu'l Dieblu (Figura 2), una prominente plataforma calcárea, ha evolucionado como un área de desierto kárstico; es decir, un sector caracterizado por el predominio prácticamente exclusivo de la disolución de las calizas y la percolación hídrica hacia el interior del macizo calcáreo, así como por la práctica ausencia de otros procesos y formas de modelado, de suelos y de vegetación (Gallinar et al., 2021).

Así pues, en el Macizo de Peña Ubiña se pueden identificar morfologías kársticas de pequeño, mediano y gran tamaño. Entre las morfologías de detalle se encuentran numerosos tipos de lapiaces, siendo abundantes los estructurales (ejemplos: *splitkarren*, *kluftkarren* y *clints*) y los cubiertos (ejemplos: *rundkarren*, *hohlkarren* y *kamenitzas*) en sectores de menor altitud. Por su parte, en los sectores de mayor altitud, donde abundan las aguas de fusión, son los lapiaces libres de tipo nival los que dominan el paisaje debido a la intensa corrosión de las aguas frías y cargadas de CO_2 (ejemplos: *rillenkarren*, *rinnenkarren*, *nagelbrettkarren*, *wandkarren*, *mäanderkarren*), e incluso también bogaces. Entre las mesoformas kársticas abundan las uvalas, las dolinas de recubrimiento (denominadas localmente como "*fuexos*") y los pozos nivokársticos, asociados habitualmente a debilidades estructurales. Finalmente, entre las depresiones de mayor superficie y profundidad sobresalen las cubetas glaciokársticas, de origen mixto, que pueden llegar a adquirir dimensiones hectométricas (ejemplos: La Veiga Candiolḷes, 68,9 ha y La Veiga Soceḷḷares, 47,4 ha). Por su parte, el endokarst del Macizo de Peña Ubiña es uno de los más destacados de todo el Macizo Asturiano, situándose solo por detrás de los Picos de Europa en cuanto a complejidad y tamaño (Ruiz Fernández & Poblete, 2012). Así pues, existen seis cavidades exploradas con 1.000 o más metros de desarrollo horizontal y 19 con 100 o más metros de profundidad, destacando el Pozu Cuapalacio (-654 metros) y el Pozu'l Trabe Rolamuela (con dos ramales diferenciados, uno de -634 metros y otro de -626 metros) (Puch, 1998). En estas cavidades también se desarrolla un intenso modelado kárstico de detalle en el que abundan espeleotemas como: estalactitas, estalagmitas, columnas, cortinas, cascadas estalagmíticas, formas coraloides, excéntricas, gours, espeleotemas subacuáticos, sifones, galerías y salas, destacando en este sentido la Cueva'l Meḷḷuque por la gran cantidad de geoformas que alberga. El funcionamiento del endokarst y de las corrientes de agua subterráneas se puede observar en las surgencias intermitentes de Los Garrafes, de las que brota un enérgico flujo de agua cuando el acuífero kárstico se encuentra saturado, mientras que durante el estío se reduce hasta desaparecer.

3.1.3. Procesos y formas fluviotorrenciales y lacustres

Las abundantes precipitaciones y las fuertes pendientes provocan que en el Macizo de Peña Ubiña exista un gran número de corrientes estacionales que drenan las aguas del área de estudio centrífugamente a partir de cinco ríos principales: Ricao, Ḷḷindes, Güerna, Orugu y Pinos, de régimen nivo-pluvial en sus cabeceras y pluvio-nival en los sectores de menor altitud. Estas corrientes, muy enérgicas y con gran competencia de arrastre durante el deshielo, no están presentes en los sectores más elevados, que conforman un holokarst (Cvijić, 1893), brotando aguas abajo en numerosas surgencias.

En Peña Ubiña existen dos morfologías principales derivadas de la acción fluviotorrencial, las de erosión y las de acumulación. Entre las de erosión, en los sectores con roquedo detrítico, donde abundan las pizarras y los depósitos cuaternarios, como el *till*, las aguas estacionales forman surcos de arroyada y cárcavas, como se puede observar en La Becerrera, Terreros y El Puerto Güeria; mientras que en los sectores de menor altitud, donde las corrientes son perennes, y especialmente allí donde el sustrato es calizo, se han formado valles encajados y también angostos desfiladeros, como los de La Foiz Grande y La Foiz Pequena, de hasta 500 metros de profundidad. Asimismo, también existen tramos meandriformes, de poco recorrido en cualquier caso y en áreas de escasa pendiente, como El Puerto Güeria y La Veiga Retuertu. Finalmente, en algunos sectores concretos, con sustrato calizo y corrientes de agua intermitentes y/o permanentes, aparecen marmitas de gigante de pequeño y mediano tamaño. En cuanto a las formas de acumulación, cabe citar los conos fluviotorrenciales, los cuales abundan en sectores de media montaña con sustrato detrítico y en la desembocadura de algunos surcos de arroyada, mientras que las terrazas fluvioglaciares únicamente aparecen en el sector de Cuespasante. En algunos casos los susodichos ríos remodelan antiguos valles y artesas glaciares donde

abundan los depósitos y arcos morrénicos, generando áreas mal drenadas donde se forman lagos, lagunas de montaña y turberas, generalmente de carácter estacional, como las de La Trelda de Ḷḷaseiru y El Ḷḷegu, las cuales, además del incontestable interés científico y paisajístico, constituyen el refugio de diversas especies protegidas de flora y fauna, como el *Triglochin palustris* y *Equisetum variegatum*.

3.1.4. Formas y depósitos de origen glaciar

El Macizo de Peña Ubiña conserva numerosas huellas heredadas de los 20 aparatos glaciares principales que se desarrollaron durante la Última Glaciación Cuaternaria, las cuales pueden dividirse en formas erosivas y de acumulación.

Entre las geoformas de abrasión se pueden observar microformas como estrías y acanaladuras. No obstante, son muy escasas y únicamente se conservan en cantos y bloques recientemente expuestos a la meteorización, ya que, de no ser así, la disolución kárstica rápidamente provoca un borrado generalizado de dichas geoformas. Por otro lado, las grandes formas erosivas de origen glaciar identificadas son: circos glaciares (ejemplos: El Planón, Cuapalacio, El Fuexu Ḷḷungu, Colines y Siega l'Abá), artesas glaciares (ejemplo: El Puerto Güeria), cubetas de sobreexcavacion (ejemplos: La Veiga Soceḷḷares y El Mayéu'l Ḷḷegu), umbrales glaciares y rocas aborregadas, estos últimos presentes en la mayoría de valles glaciares.

Respecto a los depósitos glaciares, en el Macizo de Peña Ubiña son muy abundantes, distinguiéndose cuatro tipologías: *till* sin formas definidas, morrenas, bloques erráticos y rellanos de obturación. Cabe destacar los voluminosos complejos morrénicos encontrados en sectores como La Becerrera, El Puerto Güeria, la cabecera de La Foiz Pequena, y en general, en la práctica totalidad de circos glaciares, especialmente los de mayor desarrollo. Las morrenas a menor altitud se ubican aguas abajo de la localidad de Tuíza Baxo, descendiendo a 980 m s.n.m., correspondiéndose con la MEH. Aguas arriba de estos complejos más externos se han depositado diversos conjuntos de morrenas escalonados en altitud, evidenciando la existencia de nuevas fases de avance y estabilización de las masas de hielo, dentro ya de su retroceso paulatino hacia las áreas de cabecera. A partir de la relación morfoestratigráfica entre los diferentes complejos morrénicos se han identificado tres fases principales en la evolución glaciar del Macizo de Peña Ubiña: 1) La MEH, en la que las lenguas glaciares principales llegaron a descender ligeramente por debajo de 1.000 m s.n.m., destacando el ya mencionado complejo existente por debajo de Tuíza Baxo y el Glaciar de La Foiz Grande, que llegó a prolongarse hasta 8 kilómetros, con la paleoELA media calculada a partir del método THAR situada a 1.592 m s.n.m.; 2) la Fase Interna, con dos subfases (I y II), con frentes entre 1.250 y 1.780 m s.n.m. en la subfase I (en función de las características de cada glaciar), y la segunda subfase con frentes entre 1.460 y 1.840 m s.n.m., siendo especialmente reseñables los encontrados en Pena Cerreo y El Puerto Güeria, elevándose la paleoELA media para cada subfase a 1.716 y 1.859 m s.n.m. respectivamente; y 3) la Fase Glaciar de Altitud (también con dos subfases, I y II), con frentes situados entre 1.750 y 1.910 m s.n.m. (primera subfase) y entre 1.960 y 1.990 m s.n.m. (segunda subfase), la cual está definida por la proliferación de arcos morrénicos empotrados entre sí, como los encontrados en los circos glaciares de El Planón, Cuapalacio y El Fuexu Ḷḷungu, situándose la cresta morrénica a mayor altitud a 2.154 m s.n.m. y sus respectivas paleoELAs a 2.024 y 2.147 m s.n.m. Los bloques erráticos, por su parte, se ubican principalmente sobre algunos cuetos y en sectores intermedios de los valles glaciares, mientras que los rellanos de obturación son escasos, ubicándose los mejores ejemplos en el entorno de Ḷḷaseiru y La Foiz Pequena.

3.1.5. Procesos y formas de origen periglaciar, nival y gravitacional

El Macizo de Peña Ubiña, como uno de los techos de las Montañas Cantábricas, se caracteriza por el desarrollo de los procesos y las formas de génesis periglaciar y nival. En los ámbitos intermedios de estas montañas se pueden encontrar numerosas morfologías heredadas de un pasado más frío, coetáneos a la Última Glaciación Cuaternaria, ya que existen pedreras estabilizadas por debajo de los 1.000 metros de altitud, una cota muy inferior a los límites funcionales actuales. Sin embargo, en los sectores de alta montaña los procesos periglaciares son plenamente activos, desarrollándose dos cinturones según su intensidad y las morfologías que aparecen: el nivoperiglaciar, por encima de 1.750-1.800 m s.n.m.; y el crionival, por encima de 2.100-2.200 m s.n.m. hasta el techo del macizo (2.417 m s.n.m.) (Gallinar et al., 2022a).

Entre los procesos identificados cabe señalar: la crioturbación, la crioclastia, la solifluxión, la nivación, los movimientos en masa rápidos y las formas heredadas del permafrost. La crioturbación, que constituye un proceso muy representativo de medios periglaciares plenamente activos, es responsable de la formación de suelos estriados y círculos de piedra por encima de 1.900 m s.n.m., donde son semiactivos, si bien la presencia

de estas geoformas de detalle aumenta a partir de 2.100 m s.n.m., pasando a ser plenamente activos. Los suelos ordenados abundan en sectores como el circo glaciar de Cuapalacio y en laderas como las de El Fontán. Por su parte, la crioclastia es responsable, junto con otros procesos, del desarrollo de conos y taludes de derrubios (localmente denominados "*lleras*" o "*ḷḷeiras*"), geoformas que ocupan gran superficie en el macizo, siendo significativos los localizados al oeste de El Farinientu, que llegan a alcanzar 650 metros de desarrollo vertical. Otro proceso plenamente activo es el desencadenamiento de avalanchas de nieve (localmente denominados "*ádenes*"), que han retrabajado y profundizado numerosos canales que desembocan en conos de aludes coalescentes en muchas ocasiones, como ocurre en El Preu l'Albu (Castañón, 1984), así como en otros puntos, como al norte y oeste de Pena Rueda y en la vertiente meridional del Siega l'Abá. Los flujos de derrubios (localmente denominados "*fanas*" o "*argayos*") realizan igualmente una eficaz labor de transporte y redistribución de partículas en las vertientes, especialmente en los conos y taludes de derrubios, destacando los que tienen lugar en los circos de mayor desarrollo y en la cara oeste de El Farinientu. Los procesos solifluidales aparecen en laderas de moderada pendiente y abundancia de partículas finas, donde es habitual encontrar diversas morfologías, como lóbulos, terracillas y bloques aradores. Finalmente, cabe destacar el papel del manto nival en la generación y evolución de muchas de estas geoformas. En los sectores más elevados la cubierta nival perdura aproximadamente ocho meses, existiendo asimismo abundantes neveros (localmente denominados "*trabes*"), como en el caso de Cuapalacio (Gallinar et al., 2022b).

3.1.6. Formas antropogénicas y arqueológicas

Respecto a las huellas generadas por la acción del ser humano sobre el territorio se ha decidido seleccionar, por su valor patrimonial, las heredadas de la actividad agropecuaria y los vestigios bélicos de la Guerra Civil Española.

Entre las formas agropecuarias son especialmente destacables los abancalamientos, en desuso, ubicados en el sector leonés, los cuales servían para el cultivo de cereales en épocas de escasez, como así se manifiesta en documentos del siglo XVIII, como el Catastro del Marqués de la Ensenada (Thorre de Varrio y Varrio de Cubillas, 28 de julio de 1752) y en Townsend (1792). Asimismo, también abundan los corros ganaderos (estas edificaciones o construcciones de piedra seca forman parte del patrimonio inmaterial de la humanidad de la UNESCO desde 2018), como huella de la extinta trashumancia que hacían los pastores extremeños hasta estas tierras y que dejó de practicarse a mediados de la década de 1980, quedando en la actualidad numerosos ejemplos semiderruidos.

En cuanto a la herencia bélica de la Guerra Civil Española, cabe señalar que Peña Ubiña fue frente de batalla entre 1936 y 1937, quedando un amplio repertorio de formas que se conservan aún con cierta nitidez, tales como: trincheras, fortines, búnkeres, nidos de ametralladora, casamatas de hormigón armado, galerías excavadas en roca, pozos de tirador y de observación, corros de piedra con troneras y otras construcciones menos significativas aunque excepcionales por su singularidad y ubicación, especialmente en sectores como Cerreo (llamada la "Montaña China" en la cartografía bélica de la época).

3.2. Propuesta de geomorfositios

El Macizo de Peña Ubiña cuenta con un abundante y variado patrimonio geomorfológico, sin embargo, a excepción de dos sectores catalogados como LIG ("Surgencias intermitentes de Los Garrafes" y "Complejo Glaciar del Macizo de Ubiña"), no existen figuras que pongan en valor y protejan el geopatrimonio de este entorno. Así pues, se proponen los siguientes diecisiete sectores y enclaves como geomorfositios (Figura 1): 1) sistemas endokársticos del Macizo de Peña Ubiña, 2) surgencias intermitentes de Los Garrafes, 3) lagos, lagunas y turberas del Macizo de Peña Ubiña, 4) El Puerto Güeria, 5) Ḷḷaseiru, 6) el valle glaciar de El Meicín, 7) Pena Cerreo, 8) Penubina la Pequena, 9) Morrenas glaciares de La Becerrera, 10) La Veiga Retuertu y La Veiga Candioḷḷes, 11) La Veiga Soceḷḷares, 12) canales y conos de aludes de El Preu l'Albu y el Siega l'Abá, 13) cimas y circos glaciares del Macizo de Peña Ubiña, 14) Pena Rueda, 15) Desfiladeros de La Foiz Grande y La Foiz Pequena, 16) plataforma calcárea del Güertu'l Dieblu, y 17) fortificaciones militares de la Guerra Civil Española del Macizo de Peña Ubiña.

3.3. Descripción y valoración de los geomorfositios propuestos

A continuación, se caracterizan los diecisiete geomorfositios identificados. La Tabla 1 contiene una valoración de cada uno de ellos, indicando sus principales características.

1) Los "sistemas endokársticos del Macizo de Peña Ubiña" poseen un importante desarrollo longitudinal y transversal, horadando el interior del armazón calcáreo con innumerables conductos entre los que destacan el Pozu Cuapalacio (-654 metros de profundidad y 1.194 metros de desarrollo), el Pozu'l Trabe Rolamuela (dos ramales con -634 y -626 metros de profundidad y 2.604 metros de desarrollo), la Cueva la Paré los Cinḷḷos (-406 metros de profundidad y 1.295 metros de desarrollo) y la Cueva'l Meḷḷuque (con ~3.500 metros de desarrollo). Dichas cavidades poseen una rica diversidad de formas de detalle propias de estos complejos cavernosos, como estalactitas, estalagmitas, excéntricas, coraloides, así como otras formas de detalle formadas a partir de la disolución y posterior deposición del carbonato cálcico en las paredes, techo y suelo de estas galerías.

2) Las "surgencias intermitentes de Los Garrafes" (actualmente LIG), se componen de cuatro manantiales principales a cotas de entre 970 y 870 m s.n.m. (conocidas, de mayor a menor altitud, como La Fontona, El Garrafe Viechu, La Corraína y La Faya La Mediá) de los que brota un intenso flujo de agua durante el deshielo, cuando el acuífero kárstico se encuentra saturado, permitiendo conocer su funcionamiento y sus reservas hídricas.

Tabla 1. Valoración de los geomorfositios propuestos para el Macizo de Peña Ubiña

Geomorfositios		Valores intrínseco y añadido		Valor de uso y gestión		Rasgos geomorfológicos
Propuesta de geomorfositios	Nº	Valor intrínseco	Valor añadido	Fragilidad	Capacidad de uso	Principales características
Sistemas endokársticos del Macizo de Peña Ubiña	1	7	5	2	1	Grandes simas y cuevas y abundancia de espeleotemas
Surgencias intermitentes de Los Garrafes	2	8	8	6	9	Cuatro surgencias principales
Lagos, lagunas y turberas del Macizo de Peña Ubiña	3	6	9	8	7	Numerosos humedales dispersos y de pequeño tamaño
El Puerto Güeria	4	7	8	5	6	Huellas glaciares
Ḷḷaseiru	5	6	7	5	6	Lago y morrenas
Valle glaciar de El Meicín	6	8	9	7	9	Abundancia de restos glaciares
Pena Cerreo	7	8	7	5	7	Huellas glaciares
Penubina la Pequena	8	7	6	3	4	Huellas glaciares y periglaciares
La Becerrera	9	7	7	6	8	Morrenas
La Veiga Retuertu y La Veiga Candioḷḷes	10	6	6	7	7	Formas glaciares, karst y actividad fluviotorrencial
La Veiga Soceḷḷares	11	6	6	5	5	Cubeta glaciokárstica
Canales y conos de aludes de El Preu l'Albu y el Siega l'Abá	12	7	6	5	3	Numerosas huellas de actividad de aludes
Cimas y circos glaciares del Macizo de Peña Ubiña	13	8	8	3	7	Formas glaciares, periglaciarismo, karst y paredes subverticales
Pena Rueda	14	6	7	3	6	Pliegue acostado
Desfiladeros de La Foiz Grande y La Foiz Pequena	15	7	7	3	6	Valles profundos con actividad kárstica
Plataforma calcárea del Güertu'l Dieblu	16	7	6	3	5	Desierto kárstico y diversas formas kársticas
Fortificaciones militares de la Guerra Civil del Macizo de Peña Ubiña	17	8	9	9	9	Variedad de estructuras militares de diferentes características

Elaboración propia

Figura 3. Panorámica de El Puerto Güeria desde Las Cruces de Fondos. Se observa el lago de El Ḷḷegu en el centro, con numerosas crestas, cordones morrénicos, y al fondo una artesa glaciar

Fotografía de los autores (31 de octubre de 2013)

3) Los "lagos, lagunas y turberas del Macizo de Peña Ubiña" se desarrollan principalmente en sectores de media montaña, donde afloran materiales impermeables, como las pizarras, y existen arcos morrénicos bien desarrollados que ejercen de presa natural, reteniendo así una mayor cantidad de agua. Destacan por su extensión los de La Trelda de Ḷḷaseiru (7,1 hectáreas), El Ḷḷegu de El Puerto Güeria (3,2 hectáreas) (Figura 3) y El Ḷḷegu de El Meicín (1,4 hectáreas) (Figura 4), aunque son numerosas las pequeñas lagunas que se reparten por el resto del área de estudio (por ejemplo, en Soceḷḷares se contabilizan una veintena de ellas). Estos lagos funcionan, generalmente, como turberas encharcadas durante el estío, ya que han sido colmatadas de sedimentos tras la retirada de los hielos de la Última Glaciación, obteniendo su máximo volumen durante el deshielo, momento en el que se pueden ver los sumideros que los vacían plenamente activos, generando incluso pequeños remolinos a modo de desagüe.

4) "El Puerto Güeria" (Figura 3) es uno de los sectores del Macizo de Peña Ubiña con mayor geodiversidad, ya que alberga algunos de los complejos morrénicos más desarrollados, como los ubicados en el sector de El Nacimientu (Figura 2) y el tramo medio-alto de La Foiz Pequena, donde se observan voluminosos cordones morrénicos, grandes bloques erráticos y potentes paquetes de *till*. Por otro lado, este sector cuenta con algunos de los lagos y lagunas más representativos de Peña Ubiña, como El Ḷḷegu (Figura 3) y Ḷḷeturbiu, así como con numerosas surgencias, ya que el sustrato predominante pasa de ser calcáreo, en los altos y cordales, a pizarroso, formando de esta manera la cabecera de numerosas corrientes de agua que desembocan en los ríos de La Foiz Grande y La Foiz Pequena. Asimismo, en la cabecera del río de La Foiz Grande se han desarrollado tramos meandriformes en sectores allanados y con suelos profundos y turbosos. Finalmente, otras morfologías que pueden observarse en el reborde de El Puerto Güeria son los conos y taludes de derrubios, así como algunos canales y conos de aludes.

5) "Ḷḷaseiru" está conformado por una braña donde destaca el lago de La Trelda, el mayor del Macizo de Peña Ubiña, el cual se ubica en una cubeta de sobreexcavación glaciar cerrada al frente por tres cordones morrénicos, donde abundan los bloques erráticos y los suelos turbosos. Este entorno, modelado en el pasado por el hielo glaciar, cuenta también con voluminosos depósitos de ladera procedentes de la plataforma del Güertu'l Dieblu, los cuales se observan desde este entorno como una verticalizada pared rocosa de entre 500 y 600 metros de desnivel.

6) El "valle glaciar de El Meicín" es uno de los más accesibles para el público general, ya que existe acceso rodado hasta la localidad de Tuíza Riba (1.220 m s.n.m.) y cuenta con las instalaciones del Refugio de El Meicín (1.550 m s.n.m.) (Figura 4) a dos kilómetros de distancia aguas arriba. Se trata de un valle más o menos rectilíneo con orientación hacia el oeste a través del cual se pueden distinguir las diferentes fases de la Última Glaciación, encontrando las primeras morrenas por debajo y muy próximas a la localidad de Tuíza Baxo, quedando atravesadas por la carretera local a una altitud de 1.000 m s.n.m. Por encima abundan importantes depósitos de *till* y cordones morrénicos bien definidos que marcan pulsaciones de la Fase Interna (I y II), destacando los que se encuentran en La Veiga Ḷḷonga y El Mayéu'l Ḷḷegu (Figura 4), donde se ubica el Refugio de El Meicín, al pie de unos voluminosos paquetes de *till* que cierran la cubeta de sobreexcavación glaciar de El Ḷḷegu, en la cual confluían tres flujos de hielo desde Terreros, El Portiḷḷín y principalmente desde El Planón, un circo glaciar de 1,2 kilómetros de anchura situado entre las peñas de Penubina la Grande y El Siete.

Figura 4. El Mayéu'l Ḷḷegu. Se observa el lago con turbera de El Ḷḷegu durante el estío

Fotografía de los autores (12 de septiembre de 2013)

7) "Pena Cerreo" (2.112 m s.n.m.) constituye una sucesión escalonada de oeste a este de tres plataformas cabalgantes limitadas entre sí por sendas paredes rocosas subverticales y con un desnivel aproximado de 100 metros cada una. Esta plataforma se configura como un cabalgamiento menor que superpone las Formaciones Alba y Barcaliente sobre la Formación San Emiliano (Castañón, 1983; Alonso et al., 2007; Martínez Abad, 2007). Durante la Última Glaciación se desarrolló en este sector un glaciar en domo que vertía sus corrientes de hielo por varios puntos, el cual ha dejado algunos de los vestigios glaciares mejor conservados de Peña Ubiña, especialmente los que se orientan hacia El Meicín, pudiendo encontrar numerosos cordones morrénicos y huellas abrasivas, así como una artesa glaciar.

8) "Penubina la Pequena" (2.196 m s.n.m.) es un pliegue anticlinal cortado por varias fallas inclinadas al noroeste, siendo abierto, derecho y con inmersión fuerte (Castañón, 1983; Alonso et al., 2007; Martínez Abad, 2007). Esta peña desarrolló durante la Última Glaciación un glaciar negro con rumbo este, el cual depositó, tras su fusión, una voluminosa cantidad de bloques erráticos y *till*, marcándose en algunos tramos cordones morrénicos poco definidos. Asimismo, este geomorfositio cuenta con depósitos periglaciares y debidos a la dinámica de vertientes como así lo atestiguan las numerosas lleras, desprendimientos y deslizamientos, al igual que la dinámica solifluidal que se desarrolla en sus laderas.

9) "La Becerrera" (Figura 5), ubicada bajo la prominente pared calcárea de Pasumalu, contiene un conjunto de voluminosos arcos y cordones morrénicos en los que se distinguen claramente seis pulsaciones del glaciar que se desarrolló aquí durante la Última Glaciación, las cuales cierran algunos paleolagos, conformándose como uno de los restos sedimentarios glaciares más evidentes del área de estudio. Además, en la parte superior se desarrollan unas activas lleras que evidencian la actividad periglaciar y nival actual (particularmente la dinámica de aludes). Las mismas huellas pueden encontrarse en la contigua ladera de Los Ḷḷanos d'El Fontán.

Figura 5. Morrenas glaciares de La Becerrera

Fotografía de los autores (24 de septiembre de 2016)

10) La Veiga Retuertu y La Veiga Candiolḷes son dos cubetas glaciokársticas de gran tamaño separadas entre sí por el umbral glaciar de L'Estrechu. La cubeta superior (La Veiga Retuertu, Figura 6) fue la cabecera de uno de los mayores glaciares que se desarrollaron en estas montañas, el cual alcanzó los 8 kilómetros de longitud (García de Celis & Martínez Fernández, 2002). Además de las formas glaciares erosivas, es especialmente reseñable el sumidero que se encuentra en su punto más bajo, el cual da nombre a este espacio y vacía las aguas de fusión que dan lugar a morfologías como las marmitas de gigante, los meandros y las zonas turbosas. Mientras que La Veiga Candiolḷes destaca por la gran cantidad de dolinas que se desarrollan en ella, especialmente en su cabecera, conocida como Los Foxones, las cuales son también muy abundantes en la periferia de este entorno, como en La Pena Los Foxones. Asimismo, son evidentes tres cordones morrénicos que marcaron varias pulsaciones de la fase interna (II).

11) La Veiga Socelḷares, situada al norte de la plataforma calcárea del Güertu'l Dieblu, está conformada por una cubeta glaciokárstica cerrada al frente por cuatro arcos morrénicos. En su interior abundan las treldas (nombre local para algunas lagunas de pequeño tamaño), y una laguna con turbera, los cuales son fuente de las corrientes de agua que se sumen en el endokarst y que posteriormente desaguan en Los Garrafes. Asimismo, abundan las morfologías kársticas como los lapiaces nivales, así como las dolinas y los pozos nivokársticos.

Figura 6. La Veiga Retuertu durante el deshielo con Penubina la Pequena al fondo

Fotografía de los autores (26 de mayo de 2014)

12) Los “Canales y conos de aludes de El Preu l’Albu y el Siega l’Abá” han sido descritos previamente por Castañón (1984), y más recientemente se ha puesto en conocimiento su papel devastador histórico, con importantes aludes, como los acaecidos en la “Nevadona de 1888” y en años posteriores (García Hernández et al., 2018). Estas morfologías nivales se desarrollan en las laderas meridionales de las susodichas peñas, generando marcados canales que desembocan en unos amplios conos de aludes que caen en el valle de El Meicín, los cuales continúan siendo activos (Gallinar et al., 2022b). Asimismo, la nieve y su fusión también dan lugar a otras morfologías nivales y/o periglaciares, como los flujos de derrubios y las morrenas de nevero.

Figura 7. Circo glaciar de Cuapalacio

Fotografía de los autores (15 de agosto de 2018)

13) Las “Cimas y circos glaciares del Macizo de Peña Ubiña” se desarrollan principalmente en el cordal que discurre entre Penubina la Grande y el Colines (2.213 m s.n.m.) y en menor medida en el cordal secundario que va desde El Siete hasta El Tapinón (2.114 m s.n.m.), así como en otros sectores concretos. Estos ámbitos altimontanos se caracterizan por el desarrollo de importantes circos glaciares como El Planón, Cuapalacio (Figura 7), El Fuexu Ḷlungu, Colines y el Siega l’Abá, caracterizados por sus verticalizadas paredes rocosas calizas, de entre 100 y 300 metros de desnivel generalmente, así como por albergar las morrenas de mayor altitud del área de estudio, pertenecientes a la fase de altitud (I y II), las cuales se distinguen por su frescura y por los numerosos cordones que se desarrollan empotrados entre sí. Asimismo, este es el ámbito del piso crionival, donde los procesos periglaciares son más intensos y se desarrollan la gelifluxión, la crioturbación y la crioclastia de forma efectiva, generando algunas de las pedreras más activas y los suelos ordenados, propios de ambientes fríos de alta montaña y de las regiones polares no glaciadas. Aparecen aquí también numerosas morfologías kársticas bien desarrolladas, como lapiaces, dolinas y pozos nivokársticos, y la nieve perdura en forma de manto continuo hasta ocho meses al año, individualizándose en neveros durante el verano, algunos de los cuales llegan a ser permanentes (Figura 7) (Gallinar et al., 2022b).

14) “Pena Rueda” es una voluminosa e individualizada mole calcárea situada al norte del Macizo de Peña Ubiña, la cual está caracterizada por su pliegue acostado (Figura 8), visible desde sector de El Nacimientu, en El Puerto Güeria. Hacia el norte existen hasta catorce canales de aludes, los cuales desarrollan conos de aludes a sus pies; y en la parte culminante y hacia el este, abunda el roquedo pulido, vestigio de la abrasión producida por un glaciar.

Figura 8. Vista de Pena Rueda desde El Puerto Güeria. Se observa un marcado pliegue acostado

Fotografía de los autores (3 de julio de 2015)

15) Los "Desfiladeros de La Foiz Grande y La Foiz Pequena", los más profundos y angostos del área de estudio, se sumen hasta 500 metros entre las peñas circundantes de Pena Rueda y Penarpín. Durante la MEH de la Última Glaciación Cuaternaria estuvieron ocupados por sendas lenguas glaciares que confluían, llegando a formar el aparato glaciar más largo y complejo del Macizo de Peña Ubiña, con hasta 8 kilómetros de longitud. Posteriormente han sido retrabajados por el flujo del agua, que removilizó el *till*, formando importantes depósitos fluvioglaciares, y la dinámica de vertientes.

16) La "Plataforma calcárea del Güertu'l Dieblu", encuadrada entre el Colines y La Veiga Soceḷḷares, es la única área de desierto kárstico presente en Peña Ubiña. Oscila entre los ~1.900 m s.n.m. y los 2.157 m s.n.m. a los que se eleva la cima de El Ranḷḷón, por lo que está enmarcada en el ámbito periglaciar activo. Las principales morfologías observadas son de naturaleza kárstica, siendo especialmente reseñables la abundancia y diversidad de lapiaces nivales y dolinas, como las albergadas en La Veiga Los Pozos y La Veiga El Robezu. Asimismo, también es reseñable la disimetría entre las vertientes asturiana y leonesa, ya que la primera se conforma como una verticalizada pared calcárea de hasta 600 metros de desnivel, siendo mucho más tendida hacia la vertiente leonesa, donde se aprecia un intenso pulido glaciar.

17) Las "fortificaciones militares de la Guerra Civil Española del Macizo de Peña Ubiña" no cuentan con ninguna figura de protección ni revalorización que las proteja, quedando olvidadas en los planes de protección y en los inventarios de Bienes de Interés Cultural, a pesar de que en este trabajo se les han otorgado unos valores intrínsecos, añadidos y de uso y gestión muy altos. Estos restos arqueológicos bélicos fueron generados entre 1936 y 1937 en un intenso frente de batalla que dejó numerosas huellas que retocaron estas montañas. Son especialmente numerosas las fortificaciones encontradas en el entorno situado entre el Refugio de El Meicín y La Casa Mieres, espacio que alberga cuantiosas trincheras, parapetos, nidos de ametralladora, búnkeres, miradores y fortines. Algunos de los más reseñables se hallan entre El Meicín, por toda Pena Cerreo, el sector de L'Estrechu, en la parte baja de La Veiga Retuertu, por La Ḷḷomba y en La Veiga Rosaperu, en un tramo continuo donde no cesa la aparición de estas cicatrices en el paisaje. Asimismo, también existen cuantiosas morfologías derivadas de la acción bélica en otros sectores, como en Pena Rueda, El Fontán, Colines, la plataforma del Güertu'l Dieblu y el entorno de L'Altu Ventana.

4. Discusión

Frecuentemente, las formas de relieve y sus depósitos asociados, irremplazables en numerosos casos, no son sujeto específico de protección, e incluso es común su destrucción frente a intereses económicos, como en el caso de la estación de esquí de San Isidro, donde se ha arrasado el frente de un glaciar rocoso, o en la morrena terminal en el entorno de las minas de Piedrafita de Babia. A pesar de la creación de algunos geoparques, y de la declaración de LIGs por parte del IGME, la diversidad geológica y geomorfológica continúa careciendo de la protección y visibilización necesarias en los planes de ordenación del territorio, así como en la divulgación y explotación responsable de esta riqueza natural.

Por ello, el presente trabajo trata de revalorizar y dar a conocer el patrimonio geomorfológico del Macizo de Peña Ubiña, que constituye un enclave destacado y singular dentro de las Montañas Cantábricas al erigirse como el techo del sector centro-occidental de este sistema montañoso, siendo muy similar en los materiales en los que se arma (calizas), altitud y clima a los Picos de Europa, espacio en el que ya se han hecho propuestas previas para la protección geomorfológica (Serrano & González Trueba, 2005; González Trueba & Serrano, 2008; Bazán, 2014, 2016). Se intenta con ello aportar una herramienta para el correcto uso y gestión de este espacio, tanto a los organismos que gestionan los parques naturales y reservas de la biosfera que lo integran, como a sus habitantes y a los visitantes, a partir del inventariado de las formas y procesos existentes, y de su posterior valoración, identificando finalmente los Lugares de Interés Geomorfológico.

Los resultados, obtenidos a partir de una metodología previamente utilizada por otros autores (González Trueba & Serrano 2008; Serrano et al., 2009; Bazán, 2014; González Amuchastegui et al., 2014; Duval & Campo, 2018, Serrano et al., 2018) reflejan dicha geodiversidad, con diecisiete lugares propuestos, por lo que el área de estudio cuenta con todos los elementos para ser considerada un espacio relevante para el estudio, la conservación y la divulgación del patrimonio geomorfológico en un ámbito de alta montaña oceánica. Esto se hace más relevante debido a la creciente presión turística, la cual ha modificado sustancialmente los modelos socioeconómicos tradicionales, pasando a ser también la geodiversidad un recurso económico local a tener en cuenta, al que no obstante hay que dotar de la protección necesaria para evitar su degradación. La fácil accesibilidad a muchos puntos del macizo, y la relativa cercanía a varios núcleos urbanos (Oviedo, Gijón, León, Ponferrada, Lugo, Santander), hacen que cada vez se acerquen más visitantes, pero al mismo tiempo éstos carecen generalmente de una información geomorfológica mínima que les ayude a interpretar el paisaje. No debemos olvidar tampoco el valor didáctico y formativo de las geoformas presentes en este macizo montañoso, herencia, en el caso de las huellas glaciares que se conservan, de períodos climáticos pasados más fríos, e incluso con presencia de procesos y microformas periglaciares aún activas, propias de las grandes cordilleras y las regiones polares, como los suelos ordenados.

En los últimos años diversos autores han elaborado propuestas de lugares de interés geomorfológico en áreas próximas (Serrano & González Trueba, 2005; González Trueba & Serrano, 2008; Bazán, 2014, 2016; Beato et al., 2020) y en otros espacios de la geografía española (Serrano et al., 2006, 2009, 2018, 2020; Serrano & Ruiz Flaño, 2007; Martín Duque et al., 2010, 2012; Gómez Ortiz et al., 2012; González Amuchastegui et al., 2014; Fernández et al., 2015; Cuquejo Bello, 2016). Los efectuados en los Picos de Europa son de particular interés por su cercanía y características similares al Macizo de Peña Ubiña. En concreto, los trabajos de Serrano & González Trueba (2005) y González Trueba & Serrano (2008) proponen un total de 22 geomorfositios en el Macizo Central de los Picos de Europa, de los que 11 están relacionados preferentemente con formas de origen glaciar o glaciokárstico, cuatro con el relieve kárstico, dos con morfoestructuras, dos con formas y procesos periglaciares y nivales, y otros tres con la interrelación de diversos procesos. Posteriormente, el trabajo de Bazán (2014) retoma los 22 geomorfositios definidos en los dos citados anteriormente, e incluye 14 nuevos geomorfositios en el caso del Macizo Oriental, y otros 15 para el Macizo Occidental de los Picos de Europa. Priman nuevamente los geomorfositios relacionados con la morfología glaciar o glaciokárstica, con cuatro casos en el Macizo Oriental y siete en el Occidental, y aquellos otros focalizados en el karst, con tres y cinco geomorfositios respectivamente. En este sentido, en el Macizo de Peña Ubiña también predominan los geomorfositios relacionados esencialmente con formas glaciares o glaciokársticas (nueve casos), así como los de génesis kárstica (otros tres ejemplos), remarcando el peso que, tanto las huellas glaciares del Cuaternario como las formas debidas a la disolución de las calizas del Carbonífero, tienen en la configuración paisajística de ambos enclaves cantábricos de alta montaña.

5. Conclusiones

Este trabajo pone de manifiesto la variada geodiversidad del Macizo de Peña Ubiña, que ha sido poco estudiado hasta el momento, pese a constituir uno de los principales enclaves de alta montaña cantábrica. Tanto es así que, por sus valores ha sido declarado Parque Natural y Reserva de la Biosfera en el Principado de Asturias y en la provincia de León. Dentro de sus valores geomorfológicos más destacados es necesario citar la abundancia de depósitos y formas heredadas de origen glaciar. También cabe resaltar la existencia de una morfodinámica periglaciar y nival actual, vinculada al frío y a la evolución anual del manto nival, con la constatación de la existencia de procesos como la crioturbación, responsable de la formación de suelos ordenados (círculos de piedras y suelos estriados), así como con el desencadenamiento anual de aludes de nieve, que además de por su importante papel modelador, generan en ocasiones situaciones de riesgo en algunos puntos del macizo. La proliferación de las calizas carboníferas ha generado un desarrollado relieve

kárstico, caracterizado por ser de tipo templado oceánico en la media y baja montaña, y de tipo nival en los sectores elevados. Los ritmos de karstificación y las formas de detalle generadas difieren entre ambos tipos de karst. En cuanto a las formas fluviales, torrenciales y lacustres, destacan como formas mayores y/o más singulares los desfiladeros generados por los ríos de La Foiz Grande y La Foiz Pequena, así como áreas turbosas y varios ejemplos de lagos de montaña. Además, también existen formas estructurales de gran relevancia como la Falla de León, y pliegues como el acostado de Pena Rueda.

A partir del inventario realizado, se han definido diecisiete lugares de interés geomorfológico que conjuntamente representan los valores geomorfológicos ya citados. De ellos, diez están focalizados principalmente en el modelado glaciar y la dinámica periglaciar y nival (aunque aparecen en ellos también otras formas de modelado, principalmente kársticas), tres en las formas kársticas, una en las fluviales y torrenciales, una en los humedales, una ejemplifica pliegues y estructuras geológicas de interés, y una tiene un carácter antropogénico y arqueológico.

Las formas y los procesos citados en este trabajo, junto con la cartografía geomorfológica generada (que será publicada en una aportación específica), proporcionarán una base científica sólida que podrá ser utilizada para efectuar una gestión eficaz de este espacio natural protegido. Asimismo, el sólido conocimiento científico del Macizo de Peña Ubiña es básico para enfocar la adecuada difusión de sus valores entre un público que cada vez demanda más información sobre los valores de los espacios de montaña. Con esta contribución, nuestro equipo de trabajo inicia una nueva línea de investigación sobre geopatrimonio y, específicamente, sobre la propuesta de lugares de interés geomorfológico en el territorio asturiano, cuestión que hasta ahora ha sido poco tratada, pese a su evidente interés científico, didáctico y divulgativo.

Financiación

Esta contribución aborda parte de los temas de investigación tratados en el proyecto de investigación PID2020-115269GB-I00 (MICINN, Gobierno de España).

Referencias

Adaro, L. & Junquera, G. (1916). Criaderos de Asturias. In *Criaderos de Hierro de España*. Memorias del Instituto Geológico de España. Tomo II.

Adaro, L. & Junquera, G. (1926). *Atlas del estudio estratigráfico de la Cuenca Central de Asturias*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Adaro, L. (1914). *Corte horizontal estratigráfico de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias*. (1:300000).

Adaro, L. (1926). *Bosquejo estratigráfico de la Cuenca Central de Asturias*. (1:100000).

Aller, J. (1981). La estructura del borde sudoeste de la Cuenca Carbonífera Central (Zona Cantábrica, NW de España). *Trabajos de Geología, 11*, 3-14.

Aller, J. (1984). *La estructura del sector meridional de las unidades del Aramo y Cuenca Carbonífera Central*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias, Consejería de Industria y Comercio.

Alonso, J.L., García Alcalde, J.L., Aramburu, C., García Ramos, J.C., Suárez, A., & Martínez Abad, Í. (2008). Sobre la presencia de la Formación Naranco (Devónico Medio) en el Manto de Bodón (Zona Cantábrica): implicaciones paleogeográficas. *Trabajos de Geología, 28*, 159-169.

Alonso, J.L., Martínez Abad, Í., & García Ramos, J.C. (2007). Nota sobre la presencia de una sucesión cretácica en el Macizo de Las Ubiñas (Cordillera Cantábrica). Implicaciones tectónicas y geomorfológicas. *Geogaceta, 43*, 47-50.

Alonso, V. (2014). Mapa geomorfológico del sector sur del Macizo de las Ubiñas (Cordillera Cantábrica, NO de España). *Trabajos de Geología, 34*, 125-132. https://doi.org/10.17811/tdg.34.2014.125-132

Alonso, V. (2019). Geomorphology of the Ubiñas Massif, Cantabrian Mountains, NW Spain (1.22,000). *Journal of maps, 15*, 238-246. https://doi.org/10.1080/17445647.2019.1579763

Artugyan, L. (2014). Geomorphosites as a valuable resource for tourism development in a deprived area. The case study of Anina Karstic Region (Banat Mountains, Romania). *Analele Universităţiidin Oradea, Seria Geografie, 2*, 89-100.

Ballesteros, D. (2008). A Torca de los Cinchos sae do esquecemento. *Montañeiros Celtas, 96*, 46-47.

Bazán, H. (2014). *La interpretación del patrimonio geomorfológico en los Picos de Europa: una propuesta para su aprovechamiento didáctico y geoturístico* [Doctoral thesis]. Universidad de Valladolid. https://doi.org/10.35376/10324/6513

Bazán, H. (2016). Aprovechamiento didáctico y turístico del patrimonio geomorfológico a través de la interpretación del patrimonio. *XI Jornadas de Geografía Física*.

Beato, S., Poblete, M.A., & Marino, J.L. (2020). Lugares de interés geomorfológico de la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano, NW España): propuesta y evaluación. *Investigaciones Geográficas*, 101, e59866. https://doi.org/10.14350/rig.59866

Brosche, K.U. (1978). Formas actuales y límites inferiores periglaciares en la Península Ibérica. *Estudios Geográficos, 151*, 131-161.

Carballo, J.M. (1979). *Estudio de la flora y vegetación del sector norte del Macizo de Ubiña (Asturias)* [Bachelor's thesis]. Universidad de Oviedo.

Castañón, J.C. (1983). El glaciarismo cuaternario del Macizo de Ubiña (Asturias-León) y su importancia morfológica. *Ería, 4*, 3-49. https://doi.org/10.17811/er.0.1983.3-49

Castañón, J.C. (1984). Sobre el modelado originado por los aludes de nieve en el Prau del Albo (Alto Huerna, Asturias). *Ería, 6*, 106-112. http://dx.doi.org/10.17811/er.0.1984.106-112

Castañón, J.C. (1989). *Las formas de relieve de origen glaciar en los sectores central y oriental del Macizo Asturiano* [Doctoral thesis]. Universidad de Oviedo.

Coratza, P. & Hobléa, F. (2018). The Specificities of Geomorphological Heritage. In E. Reynard, J. Brilha (Eds.), *Geoheritage,* 87-106. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809531-7.00005-8

Corugedo, E. (1932). La geología de la Cuenca del río Tuiza y sus reservas de energía hidráulica. In *II Congreso de la Agrupación de Ingenieros de Minas del NO. de España* (pp. 33-47).

Cuquejo Bello, M.D.C. (2016). *La Sierra del Larouco: Inventario y valoración de geomorfositios para la sostenibilidad de un espacio rural de interior* [Unpublished doctoral thesis]. Universidade de Vigo.

Cvijić, J. (1893). Das karstphänomen Versuch einer morphologischen Monographie. *Geographische Abhandlungen, 5*, 218-329.

Duval, V.S. & Campo, A.M. (2018). Patrimonio geomorfológico y geodiversidad en las Sierras de Lihué Calel (Argentina). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 79*, 2476, 1-24. http://dx.doi.org/10.21138/bage.2476

Ezquerra Boticario, J., García López, J.C., & Ramírez Cisneros, J. (2005). Principales conclusiones del estudio de caracterización de los puertos pirenaicos de la provincia de León. In *Actas del IV Congreso Forestal Español*.

Fernández, A., Ruiz Fernández, J., Gallinar, D., & García Hernández, C. (2015). El patrimonio geológico de las Hoces del Júcar (La Manchuela-Albacete): una propuesta de lugar de interés geológico (LIG). In M.S. Mendia Aranguren, A.H. Orús, M. Monge Ganuzas, E. Fernández Martínez, J. Vegas, & Á. Belmonte (Eds.), *Patrimonio geológico y geoparques, avances de un camino para todos* (pp. 55-60). IGME.

Fernández, L.P. (1992). *Estratigrafía, sedimentología y paleografía de la región de Riosa, Quirós y Teverga-San Emiliano* [Unpublished doctoral thesis]. Universidad de Oviedo.

Fernández, L.P. (1993). La Formación San Emiliano (Carbonífero de la Zona Cantábrica, NO de España): Estratigrafía y extensión lateral. Algunas implicaciones paleogeográficas. *Trabajos de Geología, 19*, 97-122.

Feuillet, T. & Sourp, E. (2011). Geomorphological Heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, Clustering, and Promotion of Geomorphosites. *Geoheritage, 3*, 151-162. https://doi.org/10.1007/s12371-010-0020-y

Gallinar, D., Ruiz Fernández, J., & García Hernández, C. (2021). Las formas kársticas del Macizo de las Ubiñas (Montañas Cantábricas). *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe, 43,* 135-175. https://doi.org/10.17979/cadlaxe.2021.43.0.8858

Gallinar, D., Ruiz Fernández, J., & García Hernández, C. (2022a). Las formas periglaciares del Macizo de las Ubiñas (Montañas Cantábricas). *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe, 44,* 55-98. https://doi.org/10.17979/cadlaxe.2022.44.0.9425

Gallinar, D., Ruiz Fernández, J., & García Hernández, C. (2022b). La nieve en el Macizo de las Ubiñas (Montañas Cantábricas) y sus implicaciones geomorfológicas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles,* 93. https://doi.org/10.21138/bage.3224

García de Celis, A.J., & Martínez Fernández, L. (2002). Morfología glaciar de las montañas de la cuenca alta de los ríos Sil, Omaña, Luna y Bernesga: revisión y nuevos datos (Montaña Occidental de León). In J. Redondo Vega, R.B., González Gutiérrez, & P. Carrera (Eds.), *El modelado de origen glaciar en las montañas leonesas* (pp. 137-196). Universidad de León.

García Fuente, S. (1956). Datos para el estudio geológico del Concejo de Quirós (Asturias). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, 41*, 21-31.

García Fuente, S. (1959). *Explicación del Mapa Geológico de España (1:50000), hoja 77 (La Plaza, Teverga)*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Primera serie.

García Hernández, C., Ruiz Fernández, J., Oliva, M., & Gallinar, D. (2018). El episodio de movimientos en masa asociado a los temporales de nieve de 1888 en el macizo asturiano. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 76, 52-78. http://dx.doi.org/10.21138/bage.2515

García Hernández, C., Ruiz Fernández, J., & Rodríguez Gutiérrez, F. (2019). El fenómeno de los aludes a través de un itinerario didáctico en la Montaña Cantábrica. *Cuadernos Geográficos, 58*(2), 126-151. https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i2.7293

García Loygorri, A., Ortuño, G., Caride de Liñán, C., Gervilla, M., Greber, Ch., & Freys, R. (1971). El carbonífero de la cuenca central asturiana. *Trabajos de Geología, 3*, 101-150.

Gómez de Llarena, J. (1946). Nuevos yacimientos cámbricos de la Babia Baja (León) y Teverga (Asturias). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 44*, 101-111.

Gómez de Llarena, J. & Rodríguez Arango, C. (1948). Datos para el estudio geológico de la Babia Baja (León). *Boletín del Instituto Geológico y Minero, 61*, 79-206.

Gómez Ortiz, A., Oliva, M., Serrano Giné, D., Molero Mesa, J., Vidal Macua, J.J., Salvador Franch, F., Salvà Catarineu, M., & Plana Castellví, J.A. (2012). Geositios de interés geomorfológico en Sierra Nevada. Hacia una propuesta de valoración patrimonial. In D. Royé, J.A. Aldrey Vázquez, M. Pazos Otón, M.J. Piñeira Mantiñán, M. Valcárcel Díaz (Coords)., *Respuestas de la Geografía Ibérica a la crisis actual: XIII Coloquio Ibérico de Geografía* (pp. 1121-1135).

Gómez Villar, A. (2006). El clima. In J.M. Redondo Vega (Dir.), *Diagnosis territorial y bases para ordenación, el uso y la gestión de los Espacios Naturales de Sierra de los Ancares, Alto Sil y Omaña (León) recientemente declarados como lugares de interés comunitario. T I, Inventario, Alto Sil (León)* (pp. 15-24), (Inédito). Convenio específico de colaboración entre la ULE y la Consejería de Medio Ambiente de Junta de Castilla y León. León.

González Amuchastegui, M.J., Serrano Cañadas, E., & González García, M. (2014). Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande, 59*, 45-64. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022014000300004

González Díaz, J.A., Celaya, R., Fraser, M.D., Osoro, K., Ferreira, L.M.M., Fernández García, F., González Díaz, B., & Rosa García, R. (2017). Agroforestry Systems in Northern Spain: The Role of Land Management and Socio-economy in the Dynamics of Landscapes. In J. Chander Dagar, V. Prasad Tewari (Eds.), *Agroforestry. Anecdotal to Modern Science,* 189-216. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7650-3_7

González Díaz, J.A., Fernández García, F., Osoro, K., Celaya, R., & Rosa García, R. (2015). Cambios en los paisajes de montaña asociados a la cabaña ganadera y su manejo. un estudio en la Reserva de la Biosfera Las Ubiñas-La Mesa. *Tecnología agroalimentaria, 16*, 24-29.

González Díaz, J.A., Fernández García, F., Osoro, K., Celaya, R., & Rosa García, R. (2016). Changes in mountain landscape and livestock management in northern Spain: a study in Las Ubiñas-La Mesa Biosphere Reserve (Asturias, NW Spain). *Options Méditerranéennes, 115*, 517-521.

González Díaz, B., García Hernández, C., & Ruiz Fernández, J. (2019). *Los daños del lobo a la cabaña ganadera en Asturias: un análisis espacial.* Ediciones Trabe.

González Díaz, B., Ruiz Fernández, J., García Hernández, C., González Díaz, J.A. (2020). La presencia del lobo ibérico (Canis lupus signatus) en ambientes humanizados de la Montaña Central Asturiana. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 86. https://doi.org/10.21138/bage.2920

González Díaz, B., Ruiz Fernández, J., García Hernández, C., Menéndez Duarte, R., & González Díaz, J.A. (2021). Evolución glaciar y morfodinámica periglaciar en la vertiente asturiana del Puerto de Ventana (Montañas Cantábricas). *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 43, 101-134. https://doi.org/10.17979/cadlaxe.2021.43.0.8841

González Gutiérrez, R.B., Santos González, J., Gómez Villar, A., Alonso Herrero, E., García de Celis, A., Cano, M., & Redondo Vega, J.M.ª (2017). Glaciokarst landforms in the Sierra de los Grajos, Babia and Luna natural park (Cantabrian Mountains, NW Spain). *Acta Carsologica, 46(2-3)*, 165-178. https://doi.org/10.3986/ac.v46i2-3.5001

González Trueba, J.J. & Serrano, E. (2008). La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos. Su aplicación al Parque Nacional de los Picos de Europa. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 47*, 175-194.

Grupo Espeleológico Polifemo (2010). *Exploración espeleológica en los Joyos de Colines, Macizo de Ubiña (NW. de España)*. Federación d'Espeleoloxía del Principáu d'Asturies.

Hernández Sampelayo, P. (1942). Región Noroeste-Siluriano de Asturias. In *El Sistema Siluriano. Memorias del Instituto Geológico y Minero de España. Explicación del Nuevo Mapa Geológico de España* (pp. 38-95). *Tomo II*.

Instituto Nacional de Estadística (2022). Nomenclátor: Población del Padrón Continuo por Unidad Poblacional. https://www.ine.es/nomen2/inicio_r.do

Interclub Ubiña del Colectivu Asturianu d'Espeleólogos (2013). *Memoria de exploraciones subterráneas*. Federación d'Espeleoloxía del Principáu d'Asturies. Quirós.

Joly, F. (1997). *Glossaire de géomorphologie. Base de données sémiologiques pour la cartographie*. Armand Colin.

Julivert, M. & Marcos, A. (1971). *Síntesis de la cartografía existente. Mapa Geológico Nacional (1:200000), hoja nº 9 (Cangas del Narcea)*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Julivert, M. (1983). La estructura de la Zona Cantábrica. In J.A. Comba (Coord.), *Geología de España. Libro jubilar a José María Ríos* (pp. 339-381). Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Llamazares, J. (2021). El Regañón: una posición avanzada republicana de media montaña en el Frente Norte (San Emiliano, León). *Revista Internacional de la Guerra Civil (1936-1939)*, 69-90. http://dx.doi.org/10.1344/e38.v11i11.36881

Llopis Lladó, N. (1952). Estudios geológicos en la cuenca carbonífera de Asturias. *Boletín Informativo del Instituto Nacional del Carbón, 2*, 5-8.

Llopis Lladó, N. (1954a). El relieve de la región central de Asturias. Estudios Geográficos, 57, 501-550.

Llopis Lladó, N. (1954b). Estudio geológico del reborde meridional de la cuenca carbonífera de Asturias. *Pirineos, 31-32*, 33-177.

Llopis Lladó, N. (1955). Sobre las tectónicas del Carbonífero de Telledo. In *Tomo de homenaje póstumo al Dr. D. Francisco Pardillo Vaquer, 19 mayo 1884-19 julio 1955* (pp. 163-168). Universidad de Barcelona.

Llopis Lladó, N. (1964). Sur la Paleotectónique des Asturies et ses rapports avec la moitié occidentale de la Péninsule Ibérique. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos. Suplemento de Ciencias, 10*, 101-150.

Llopis Lladó, N. & Jordá Cerdá, F. (1957). *Mapa del cuaternario de Asturias. 1:250000*. Diputación provincial de Oviedo.

Lotze, F. (1945). Zur Gliederung der Varisziden der Iberischen Meseta. *Geotektonische Forschung, 6*, 78-92.

Lueje, J.R. (1958). *El Macizo de Ubiña (Del Puerto de la Cubilla al de Ventana)*. Tipografía La Industria.

Marcos, A. (1968a). La Tectónica de la Unidad de La Sobia-Bodón. *Trabajos de Geología, 2*, 59-87.

Marcos, A. (1968b). Nota sobre el significado de la "León Line". *Breviora Geológica Asturica, 12*, 1-15.

Marcos, A., Pérez Estaún, A., Pulgar, J.A., Bastida, F., Aller, J., García Alcalde, J.L., Sánchez de Posada, L., & Rodríguez Fernández, L.R. (1980). *Mapa Geológico de España (1:50000), hoja 77 (La Plaza, Teverga)*. Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Segunda serie.

Martín Duque, J.F., Caballero, J., & Carcavilla, L. (2010). Organización de información geomorfológica orientada a la ordenación y gestión de espacios naturales. El caso de Covalagua y Las Tuerces (Palencia, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Geológica, 104(1-4)*, 71-92.

Martín Duque, J.F., Caballero, J., & Carcavilla, L. (2012). Geoheritage Information for Geoconservation and Geoturism Through the Categorization of Landforms in a karstic Landscape. A Case Study from Covolagua and Las Tuerces (Palencia, Spain). *Geoheritage, 4*, 93-108. https://doi.org/10.1007/s12371-012-0056-2

Martín Vivaldi Caballero, M.E., Gómez Zotano, J., Olmedo Cobo, J.A., & Pezzi Ceretto, M.C. (2016). Geomorphology of the Sierra Gorda karst, South Spain. *Journal of Maps*, *12(5)*, 1143-1151. https://doi.org/10.1080/17445647.2015.1137790

Martínez Abad, Í. (2007). *Geología del área situada entre Peña Ubiña y el puerto de La Cubilla (Zona Central de la Cordillera Cantábrica)* [Master's thesis]. Universidad de Oviedo.

Martínez Álvarez, J.A., Gutiérrez Claverol, M., & Vargas Alonso, I. (1968). Geología de la región de la Cordillera Cantábrica comprendida entre los puertos de Pajares y Ventana. *Documentos de Investigación Geológica y Geotectónica, 7*. ETSIM.

Martínez Álvarez, J.A., Torres Alonso, M., Gutiérrez Claverol, M., & Vargas Alonso, I. (1969). Rasgos estructurales del borde occidental de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias. *Documentos de Investigación Geológica y Geotectónica, 10*. ETSIM.

Martínez, O. (2008). Patrimonio geológico. Identificación, valoración y gestión de sitios de interés geológico. *Geograficando, IV(4)*, 233–250.

Melón Nava, A., Merino, A., Sánchez, J.L., Santos González, J., Gómez Villar, A., & García Ortega, E. (2023). Snowfall events in the Cantabrian Mountains of northwestern Spain: WRF multiphysics ensemble assessment based on ground and multi-satellite observations. *Atmospheric Research, 288*. https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2023.106719

Mendoza Ontiveros, M., Umbral Martinez, M.E., & Arévalo Moreno, M.N. (2011). La interpretación del patrimonio, una herramienta para el profesional de turismo. *El Periplo Sustentable, 20*, 9-30.

Mikkan, R. (2016). Patrimonio geomorfológico, identificación y valoración de sitios de importancia geomorfológica. In *XI Jornadas de Geografía Física*.

Muñoz Jiménez, J. (1982). Geografía Física. El relieve, el clima y las aguas. In F. Quirós (Ed.), *Geografía de Asturias*. Tomo 1. Ayalga Ediciones.

Nussbaum, F. & Gygax, F. (1952). La glaciation quaternaire dans la Cordillère Cantabrique (Espagne du Nord). *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 23-1*, 36-48. https://doi.org/10.3406/rgpso.1952.1334

Oliva, M., Palacios, D., Fernández Fernández, J.M., Rodríguez Rodríguez, L., García Ruiz, J.M.ª, Andrés, N., Pedraza, J., Pérez Alberti, A., Valcárcel, M., & Hughes, P.D. (2019). Late Quaternary glacial phases in the Iberian Peninsula. *Earth-Science Reviews,* 192, 564-600. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.03.015

Ortega Villazán, M.T. & Morales Rodríguez, C.G. (2015). El clima de la Cordillera Cantábrica castellano-leonesa: diversidad, contrastes y cambios. *Investigaciones Geográficas,* (63), 45–67. https://doi.org/10.14198/INGEO2015.63.04

Osoro, K., Vassallo, J.M., Celaya, R., & Martínez, A. (2000). Resultados de la interacción vegetación x manejo animal en dos comunidades vegetales naturales de la Cordillera Cantábrica. *Investigación agraria. Producción y sanidad animales, 15(3)*, 137-157.

Palacio Prieto, J. L. (2013). Geositios, geomorfositios y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México. *Investigaciones Geográficas, 82*, 24-37. https://doi.org/10.14350/rig.32817

Pedraza Gilsanz, J. (1996). *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Ed. Rueda.

Peña Pérez, S.A. (2021). Rasgos morfométricos de los canchales y sus áreas fuente de la vertiente occidental del macizo de Las Ubiñas (cordillera Cantábrica, León). *Cuaternario y Geomorfología, 35(3-4)*, 175-190. https://doi.org/10.17735/cyg.v35i3-4.89830

Pijet Migoń, E. & Migoń, P. (2022). Geoheritage and Cultural Heritage—A Review of Recurrent and Interlinked Themes. *Geosciences, 12*(2), 98. https://doi.org/10.3390/geosciences12020098

Puch, C. (1998). *Grandes simas y cuevas de España*. Espeleo Club de Gràcia (Ed.).

Puerta Elorza, E. (2000). Asemeyu en los Joyos de Cueva Palacios (Macizo de Ubiña). In *III Congreso Espeleológico Internacional sobre Picos de Europa y VI Congreso Asturiano de Espeleología*.

Reynard, E. & Panizza, M. (2005). Geomorphosites: definition, assessment and mapping. *Géomorphologie: relief, processus, environnement, 11(3)*, 177-180. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.337

Rivas, S. (1971). Sobre la flora y vegetación del Macizo de Peña Ubiña. *Trabajos del Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, 3*, 47-123.

Rodríguez Fernández, J.R. (1983). Evolución estructural de la zona cantábrica durante el Carbonífero. In C. Martínez Díaz (Coord.), *Carbonífero y Pérmico de España* (pp. 151-162). X Congreso Internacional de Estratigrafía y Geología del Carbonífero. Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Rodríguez Pevida, A.R., de la Fuente, J.C., & González Suárez, J.J. (1982). Pozu La Carba. *Espeleología Asturiana, 6,* 1-10.

Rodríguez Rodríguez, L., Jiménez Sánchez, M., Domínguez Cuesta, M.ªJ., & Aranburu, A. (2015). Research history on glacial geomorphology and geochronology of the Cantabrian Mountains, north Iberia (43-42ºN/7-2ºW). *Quaternary International, 364*, 6-21. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.06.007

Ruiz Fernández J. & Poblete, M.Á. (2012). Las simas del macizo Occidental de los Picos de Europa: disposición estructural, depósitos asociados y características del drenaje. *Investigaciones Geográficas*, (57), 205-223. https://doi.org/10.14198/INGEO2012.57.10

Ruiz Fernández, J., García Hernández, C., & Fernández Fernández, A. (2019). La organización altitudinal de las formas kársticas del Macizo Occidental de los Picos de Europa (Montañas Cantábricas) y su interrelación con el glaciarismo Cuaternario y la morfodinámica periglaciar. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 41, 153-200. https://doi.org/10.17979/cadlaxe.2019.41.1.58221

Ruiz Fernández, J., González Díaz, B., Gallinar Cañedo, D., & García Hernández, C. (2022). The glaciers of the Central-Western Asturian Mountains. In M. Oliva, D. Palacios, J.M.ª Fernández Fernández (Eds.), *Iberia, Land of Glaciers. How the mountains were shaped by glaciers* (pp. 265-288). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821941-6.00013-X

Santos González, J., Redondo Vega, J.M.ª, García de Celis, A., González Gutiérrez, R.B., & Gómez Villar, A. (2022). The glaciers of the Leonese Cantabrian Mountains. In M. Oliva, D. Palacios, J.M.ª Fernández Fernández (Eds.), *Iberia, Land of Glaciers. How the mountains were shaped by glaciers* (pp. 289-314). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821941-6.00014-1

Schulz, G. (1857). *Mapa Geológico de la Provincia de Oviedo*. (1:400.000).

Schulz, G. (1858). *Descripción geológica de la provincia de Oviedo*. Imprenta y librería de Don José González.

Serrano, E. & González Trueba, J.J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Géomorphologie: relief, processus, environnement, 3*, 197-208. https://doi.org/10.4000/geomorphologie.364

Serrano, E. & Ruiz Flaño, P. (2007). Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiermes Caracena (Soria). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 45*, 79-98.

Serrano, E., Duque del Corral, P.J., Noël Fernández Cano, V., Gento Arranz, I., & Rello Ayuso, D. (2018). Patrimonio natural y geomorfología. Lugares de interés geomorfológico del Parque Natural Sierra de Cebollera. *Zubia, 36*, 45-81.

Serrano, E., González Amuchastegui, M.ªJ., Ruiz Flaño, P., & González Trueba, J.J. (2009). Gestión ambiental y geomorfología: valoración de los lugares de interés geomorfológico del Parque Natural de las Hoces del Alto Ebro y Rudrón. *Cuaternario y geomorfología, 23(3-4),* 65-82.

Serrano, E., González Amuchastegui, M.ªJ., & Ruiz Pedrosa, R.M.ª (2020). *Patrimonio natural y geomorfología: los lugares de interés geomorfológico del Parque Natural del Cañón del Río Lobos*. Ediciones Universidad de Valladolid.

Serrano, E., Ruiz Flaño, P., Arroyo, P., & González Trueba, J.J. (2006). Lugares de interés geomorfológico. Inventario y valoración aplicada al área de Tiermes Caracena (Provincia de Soria). In *Geomorfología y territorio: Actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología* (pp. 963-976).

Stickel, R. (1929). Observaciones de morfología glaciar en el NO. de España. In *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Tomo XXIX* (pp. 297-313).

Suárez Uriarte, P. (1922). Cueva-Melluque. Impresiones de una excursión. *Renacimiento, L, 10*, 109-111.

Townsend, J.A. (1792). *A journey through Spain in the years 1786 and 1787*.

Truyols, J., Arbizu, M., García Alcalde, J.L., García López, S., Martínez Chacón, M.L., Méndez Bedia, I., Méndez Fernández, C., Menéndez, J.R., Sánchez de Posada, L.C., Soto, F., Truyols Massoni, M., Villa, E., Marcos, A., Pérez Estaún, A., Pulgar, J.A., Bastida, F., Aller, J., Lorenzo, P., & Rodríguez Fernández, L.R. (1982). *Memoria del Mapa Geológico de España (1:50000), hoja 77 (La Plaza, Teverga)*. IGME. Segunda serie.