

Algunos problemas de morfología glaciar en la España atlántica

por E. MARTÍNEZ DE PISÓN* y M. ARENILLAS PARRA**

* Departamento de Geografía, Universidad de La Laguna.

** Cátedra de Geología aplicada a las obras públicas. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid.

ABSTRACT

The climatic and physiographical characteristics on the Atlantic side of Spain caused varied, important and extensive quaternary glacialization along a great part of the Northern and Northwestern mountains at the Peninsula. Logically, throughout this area there also existed—and still exist—abundant nivation phenomena. Because of this the Atlantic mountains were very frequently modeled by such a process.

However the quaternary glacialization in this area has been insufficiently studied. Details of their form situation, size and age are still unknown, in numerous mountain ranges. Moreover, the results of recent studies suggest the necessity of an extensive revision of much of the established conclusions, especially those related to the area occupied by the glaciers and their chronology. In the same way, the decisive importance of the patterns of distribution of the glacier forms has still to be made evident as has been demonstrated in some recent studies. In the present work these questions are analysed.

RESUMEN

Las características fisiográficas y climáticas de la España atlántica permitieron la existencia de un glaciario cuaternario variado, importante y extenso a lo largo de gran parte de las montañas septentrionales y noroccidentales de la Península. Lógicamente, por toda la zona existieron también —y aún existen—, abundantes fenómenos nivoperiglaciares. Por ello las montañas atlánticas aparecen, muy frecuentemente, modeladas por tales procesos.

Sin embargo el glaciario cuaternario de este sector está aún insuficientemente estudiado. Se desconoce todavía, en numerosos macizos, el detalle de sus formas, emplazamiento, extensión y edad. Además, los resultados de recientes observaciones hacen pensar en la necesidad de una amplia revisión de muchas de las conclusiones establecidas, en especial en lo referente a la superficie ocupada por el glaciario y a su cronología. Del mismo modo queda aún por poner suficientemente de manifiesto, como ya algún estudio lo hace, la decisiva importancia de la estructura en la disposición en el espacio de las formas glaciares. En el presente trabajo se analizan estas cuestiones.

LOS PRINCIPALES PROBLEMAS PLANTEADOS POR LAS INVESTIGACIONES EXISTENTES

Es numerosa la bibliografía sobre el tema que nos ocupa, referida, en general, a núcleos muy concretos, aunque de diversa extensión. No obstante hay también algunos ensayos de tipo general. Destaca el de Nussbaum y Gyax (1952), que pone al día los conocimientos hasta el momento de su publicación. Más recientemente han aparecido otros estudios, como el de Schmitz (1969), cuyas conclusiones difieren de las contenidas en el anteriormente citado, sobre todo en lo

que se refiere a los límites altitudinales del glaciario. En este cambio de criterios ha sido decisiva la publicación, entre ambas fechas, de los trabajos de Lotze (1962) sobre Castro Valnera. Estos estudios, aunque reducidos a un ámbito muy concreto, son los que han servido de pauta a muchos de los análisis posteriores, al concluir la existencia de importantísimos fenómenos glaciares cuaternarios bajo cumbres relativamente poco elevadas. Estas alturas de cimas constituyeron un cambio evidente en los planteamientos generales establecidos hasta entonces; no ocurre lo mismo con las cotas de los frentes glaciares.

Ya en 1914, Obermaier, al estudiar el glaciario de Picos de Europa, había señalado como límite del glaciar de Bulnes la confluencia de los ríos Cares, Riego del Tejo y Duje, cerca de Puente Poncebos, a 230-240 m de altitud. Una morrena en la orilla derecha del Cares, situada entre los dos afluentes, resto de un depósito glaciar muy destruido, indicaría la posición frontal de la lengua. En 1959 F. Hernández-Pacheco vuelve a insistir en el mismo límite, reproduciendo la cartografía de Obermaier con algunos cambios. Por el contrario, en los trabajos de Miotke (1968) sobre el macizo occidental de Picos de Europa se señalan tan sólo formaciones morrénicas frontales por encima de los 1.100 m de altura. Bertrand (1974) en su tesis doctoral sobre los paisajes cantábricos insiste, incluso, en los caracteres de confinamiento y marginalidad del glaciario de estas zonas. Sitúa la mayor parte de los depósitos de los frentes glaciares por encima de los 900 m y explica la presencia de morrenas por debajo de 800 m — en la Alta Liébana— más como consecuencia de las fuertes pendientes por las que descendían los aparatos, que por la propia potencia de las lenguas. Otros autores han mantenido, en distintos macizos, altitudes equivalentes. Podemos citar, por ejemplo, a Hernández-Pacheco, que coloca los depósitos glaciares más bajos de las montañas de Reinosa a 1.200 m, y a Muñoz Jiménez que fija los frentes del glaciario septentrional de Saliencia entre 1.000 y 1.100 m.

La morrena de Puente Poncebos citada por Obermaier sería, por consiguiente, un ejemplo aislado y excepcionalmente bajo. En nuestra opinión se trata de un depósito de ladera, base de un cono de gelifractos, con bloques gruesos más abundantes hacia su parte baja y con un nivel inferior

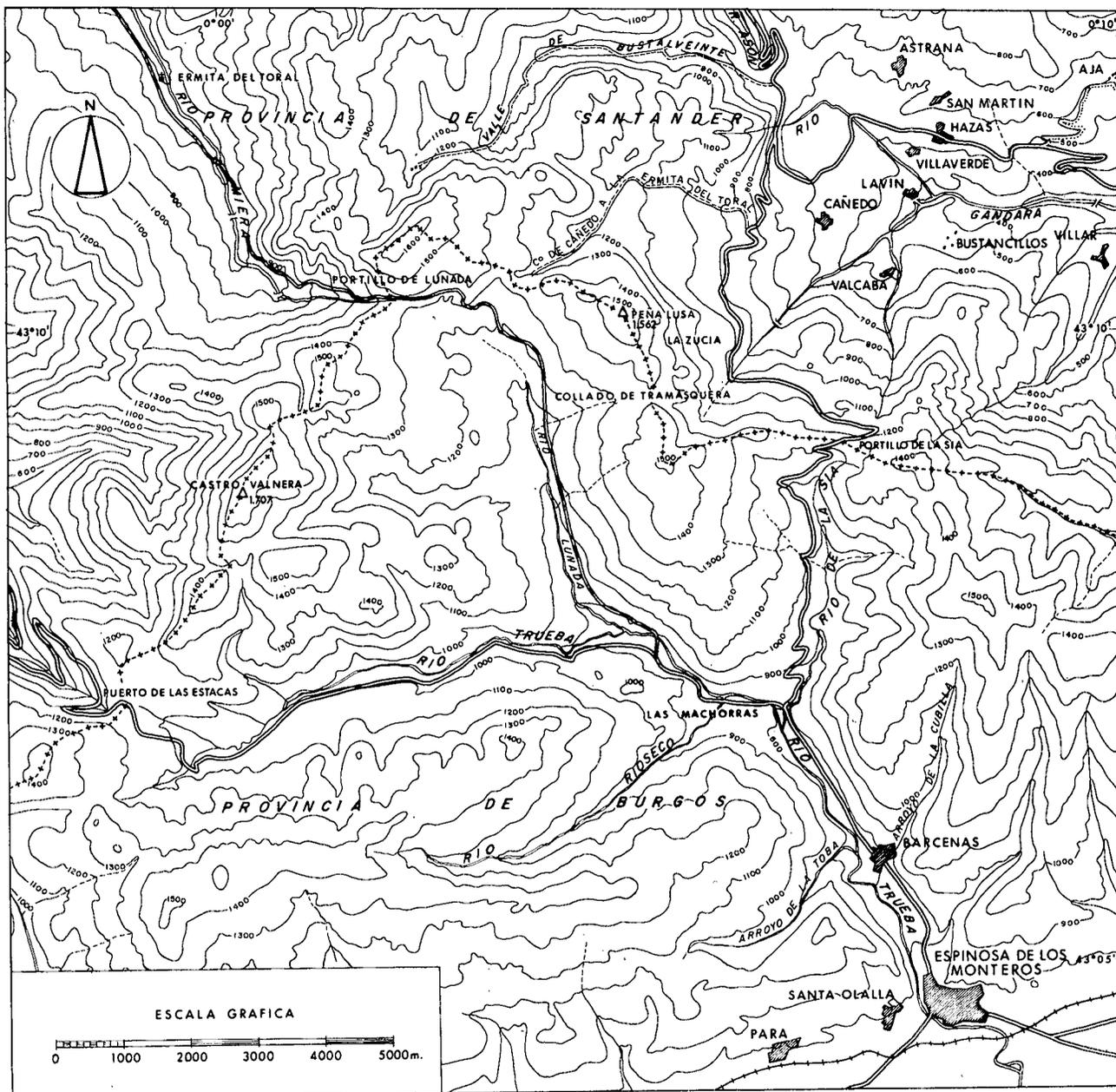


Fig. 2. La zona de Castro Valnera.

señalado por Sáenz García—, sobre arroyos de la cuenca del último de los dos ríos citados. Apunta también formas glaciares poco precisas al norte del macizo.

El amplio glaciar de Castro Valnera habría existido, para Lotze, durante el Riss, mientras que se habría reducido a algunos circos en la glaciación wümiense, cuyas huellas serían las morrenas colgadas correspondientes. De ello deduce Lotze unos límites nivales, durante el rissense, que serían los más bajos de la Península Ibérica y de todo el «ámbito mediterráneo», durante el Pleistoceno.

El prestigio de Lotze desencadenó el establecimiento de su proposición como modelo para aquella zona, extrapolable a toda el área atlántica española.

Así, en 1965 Mugnier aplica la tesis de Lotze al sector norte de Castro Valnera e identifica unos depósitos como restos glaciares, dentro y fuera de cuevas, en la región de Asón, hasta 500 m de altitud.

En el mismo año Kopp sigue la pista de unas formas glaciares en la Sierra de Aralar, señaladas por Gómez de Llarena en 1948, toma el modelo de Lotze como guía de investigación y califica de glaciar el valle de Arritzaga, indicando la existencia de su frente a 825 m y su cabecera a 1.280 m. Además, interpreta un cordón de bloques, en Azcarate —que Lamare había ya señalado en 1936, pero atribuyéndolos a «éboulements et glissements»—, como una morrena lateral y de fondo de glaciar que nacería a 750 m de

altitud y moriría a 460 m, con más de un kilómetro de longitud. De ambos casos extrae unas deducciones paleoclimáticas que, como es lógico, modifican en varios puntos los supuestos tradicionales.

En 1968 Hazera considera su postura inicial y, siguiendo el nuevo modelo de Lotze, atribuye la morfología del alto Trueba al gran glaciar de este autor, reproduce su croquis y señala también como formaciones glaciares de difluencia del Trueba unos acúmulos que supone que habrían obturado internamente los valles afluentes de la Sia, la Toba y la Cubilla.

Un año después Schmitz estudia la sierra del Faro de Avión, en Orense, culminante a 1.151 m, y señala formas glaciares y pequeñas morrenas a 630 y 760 m. Tales morrenas aparecen en valles de orientación Este y S SE. Estas y otras conclusiones similares, obtenidas del estudio de áreas próximas, le permiten establecer un perfil del nivel de las nieves perpetuas en el Würm, desde la sierra del Faro de Avión hasta la del Teleno, lo que le lleva a retocar ligeramente los esquemas paleoclimáticos peninsulares que Lotze (1962) estableció a partir de los de Nussbaum y Gyax (1952).

Recientemente han aparecido las hojas del Mapa Geológico de España 1/50.000 (2.ª serie), correspondientes a Villacarriedo (núm. 59) y Espinosa de los Monteros (núm. 84), donde se recogen y modifican parcialmente las conclusiones de Lotze y Hazera sobre el glaciario cuaternario de Castro Valnera. Se suprimen algunos de los arcos morrénicos señalados por estos autores, se cartografían otros nuevos y se representan amplios sectores de laderas y fondos de valle como morrenas reelaboradas. La representación cartográfica de estos depósitos es más bien convencional y su atribución directa o indirecta a una morfogénesis glaciar, sumamente discutible en diversos casos.

Entregado este artículo para su publicación, han aparecido dos trabajos sobre huellas würmienses en una misma zona del noroeste peninsular. Sus autores, ambos extranjeros, han investigado con independencia y mutuo desconocimiento, manejando incluso bibliografías diferentes. (Coudé-Gaussen, G. 1978; Schmidt-Thomé, P. 1978). Schmidt-Thomé, en la línea de Kopp y Schmitz, señala morrenas al pie de los extensos fjelds —superiores a 1.300 m— de las sierras de Jures y Geres, incluso a 450 m de altitud, y un bajo nivel de nieves perpetuas, que pudo alcanzar en algún sector los 900 m, inferior por tanto al del N de los Alpes septentrionales. Propone también añadir a los planteamientos meteorológicos de Kopp una hipótesis tectónica para explicar el especial enfriamiento würmiense de las montañas atlánticas peninsulares. Coudé-Gaussen, en cambio, indica frentes de lenguas en las sierras de Peneda, Amarela y Geres (máximas cumbres poco por encima de los 1.500 metros), hasta los 700 m de altura, y un nivel de nieves permanentes a 1.100 m. Sin embargo, razona los fenómenos paleoclimáticos sumando a los vigorosos gradientes de continentalidad y altitud el de latitud, que otorgaría a estas montañas una situación privilegiada respecto al frecuente paso de los frentes polares en la circulación atmosférica pleistocena. Creemos suficientes, al menos dentro de nuestros datos, las características abundancia y constancia de precipitaciones de esta zona de influencia oceánica —quizá reforzadas en el würmiense, y lógicamente entonces a cierta altitud de tipo, dominante o exclusivo, nival—, para explicar la alimentación de los glaciares pleistocenos que aquí nos ocupan.

OBSERVACIONES EN CASTRO VALNERA

Si ya de por sí la morfología de las montañas atlánticas españolas presenta un gran interés, agudizado por la escasez de estudios sobre el tema, las tesis sostenidas por Lotze y sus seguidores potencian esa importancia, al convertirlas en casos realmente peculiares, dentro del contexto general de las zonas glaciadas en la Península Ibérica durante el Cuaternario. Las altitudes de cimas y frentes morrénicos manejadas por dichos autores resultan ejemplos insólitos dentro de lo que se viene conociendo con detalle de la España atlántica.

Parece conveniente, por tanto, emprender una revisión de las zonas con morfología glaciar ya estudiadas, y cubrir con nuevas investigaciones las áreas aun sin análisis morfológicos precisos. Más aún si tenemos en cuenta que algunas observaciones sobre el terreno permiten poner en duda las cotas más bajas de las citadas como emplazamientos de frentes glaciares. Tal es el caso de las sierras del Faro de Avión y de Aralar, donde cabe la existencia de confusiones, motivadas por la litología, en el primer caso, y por fenómenos nivo-periglaciares, en el segundo, que pueden hacer equivocadas las formas de relieve.

De complejidad e importancia mayores es el caso de Castro Valnera. Este macizo destaca por la rotundidad de las formas estructurales en grandes cuevas, según la disposición del flanco norte del sinclinal de Villarcayo. Las formas derivadas de esta estructura aparecen a todas las escalas. La fracturación interviene también, de modo decisivo, en la configuración del relieve. Los abundantes afloramientos de rocas carbonatadas permiten la existencia de un karst a veces espectacular. La morfología glaciar, en este conjunto, posee una entidad netamente menor.

Los relieves glaciares mejor representados son, a nuestro parecer, los que se emplazan en la vertiente norte, concretamente en el alto valle del Miera y en las laderas de Peña Lusa.

En la cabecera del Miera, que sigue una fractura de orientación NNW, y bajo la cota máxima de Valnera, la convergencia de un grupo de circos hacia el colector principal, procedente del portillo de Lunada, permitió el desarrollo de un aparato importante, cuyo frente alcanzó los 600 m de altitud. Son bien visibles las morrenas laterales, especialmente la derecha, dispuesta a modo de muro de cierre de los afluentes de esta margen. Quedan también restos de morrenas de retroceso. Estos depósitos fueron ya señalados por Lotze y otros autores.

En el macizo de Peña Lusa la disposición glaciar es distinta. El espinazo que se apoya en esta cumbre dio lugar a una zona de alimentación que extendió su flujo principal hacia la cabecera del Gándara. En esta dirección se observan varias morrenas, dos de ellas destacadas, que descienden desde las lomas al pie de los picos, directamente por las laderas, y proporcionan al conjunto una fisonomía de glaciar de vertiente, en contraste con el aparato de valle del Alto Miera. Son visibles, también, pulsaciones de retroceso, una muy marcada, que corresponde al glaciar de la Zucia, señalado por Sáenz en 1935. Por debajo de esta fase aparecen otras morrenas bien definidas, de un momento de mayor extensión.

El valle de Bustalveinte, al oeste de Peña Lusa, es fundamentalmente kárstico, con perfil disimétrico en razón de la estructura en cuevas. Es problemático atribuirle un modelado glaciar. Los depósitos de aspecto morrénico que se encuentran en su tramo final son de escasa entidad y no exigen un aparato que ocupase el valle. Por lo que se refiere a

las morrenas señaladas por Lotze enmarcando el recuento kárstico de la cabecera del Asón, no pueden proceder del barranco de Bustalveinte, al interponerse el profundo cañón —con más de 200 m de desnivel— que hubiese sido el colector lógico de las aportaciones del mencionado valle. Con menos razón aún puede pensarse en el amplio lóbulo que se abriría en abanico hacia la cabecera del Gándara a partir del mismo origen. La explicación de las morrenas del Asón no es, sin embargo, sencilla y requiere una reconstrucción detallada del glaciario de Peña Lusa. En cualquier caso, también aquí las cotas de las morrenas más bajas están por los 600 m.

De la línea de cumbres hacia orientaciones meridionales los fenómenos glaciares se encuentran mucho más restringidos. Las formas inequívocas correspondientes son escasas, de dimensiones pequeñas y refugiadas en cotas altas. El ámbito admitido por Lotze y Hazera como modelado por el glaciario no manifiesta formas que necesariamente deban explicarse por tal proceso. Los perfiles de los valles revelan, simplemente, una estructura en cuevas. Sus fondos se encuentran ocupados por depósitos fluviales y torrenciales, disecados por los cauces actuales. Tales sedimentos, por su constitución y forma parecen corresponder al período glaciario. En los valles afluentes del Trueba no se puede comprobar la existencia de obturaciones auténticamente glaciares. En Espinosa de los Monteros no se reconocen ni la morfología de rasgos muy netos que debería haber desarrollado un glaciar de 11 km de longitud y 30 km² de nevé, ni las morrenas de gran envergadura que tendría que haber depositado, ni tampoco las acumulaciones proglaciares y fluvio-glaciares que se habrían generado a partir de ese frente. El boquete calizo de Las Machorras es un estrechamiento de carácter fluvial, en función de la estructura y de la litología, no una forma glaciario.

De este modo, aunque el gran aparato del Trueba descrito por Lotze resulta cuestionable, los fenómenos que se encuentran en la vertiente norte, en razón de una estructura y unas condiciones climáticas favorables, muestran un glaciario de evidente importancia, que alcanza cotas muy bajas. Este hecho, al darse bajo cumbres poco elevadas, sigue planteando los fundamentales problemas más arriba señalados.

En cuanto al número de glaciaciones existentes sólo hemos observado huellas morfológicas de una, reciente y muy pulsadora. Las dos glaciaciones señaladas por Lotze, no son comprobables en las áreas donde existen testimonios glaciares seguros. En todos los casos las características de los depósitos son equivalentes. En cuanto a los dos períodos indicados por Hernández-Pacheco, creemos que se corresponden a estadios de retroceso de una misma glaciación.

CONCLUSION

El problema en su conjunto es muy complejo. Hay que tener en cuenta que en otras zonas de la España atlántica el glaciario sólo se presenta a cotas más elevadas, y que en áreas con cumbres de similares alturas a las del macizo de Castro Valnera, no se han señalado fenómenos de este tipo de un modo convincente.

El estudio de las formas glaciares en el norte peninsular necesita de un ordenado programa de investigación. Nuestras observaciones hasta la fecha nos llevan a afirmar que los trabajos efectuados en la morfología glaciario de la España atlántica son, por ahora, puntuales, escasos y dispersos, con resultados contradictorios y, en algunos casos, con numero-

sas inexactitudes, tanto en los datos precisos como en los supuestos procesos morfogenéticos que han dado lugar a formas y depósitos cuaternarios.

Los distintos intentos de periodización, que a veces señalan varias glaciaciones, no son rigurosamente constatables. Las dimensiones de los glaciares apuntadas por algunos autores deben ser acertadas y la misma existencia de algunos de ellos puesta seriamente en duda. En cambio, salvo en estudios muy recientes, el papel modificador e, incluso, en ocasiones, casi determinante de las morfoestructuras en la disposición, tamaño y articulación de las formas glaciares no ha sido suficientemente tenido en cuenta. Del mismo modo, la extensión e intensidad de los procesos crionivales en las etapas frías del pleistoceno no ha sido objeto aún de los trabajos necesarios y, con alguna frecuencia, sus formas resultantes han estado confusamente interpretadas.

Los contrastes entre vertientes, las diferencias entre los macizos, por altitudes de cumbres y áreas de alimentación, por situación y emplazamientos diversos respecto a la influencia atlántica, y las comparaciones con sierras más meridionales y, por tanto, de mayor continentalidad, aún no se han establecido. Todos los datos apuntan hacia una fuerte desigualdad en la cuantía de las precipitaciones y en la nubosidad entre las montañas atlánticas y las interiores, a favor lógicamente de las primeras, y, del mismo modo, entre la muy regada vertiente oceánica y la continental, así como hacia una marcada diferencia en el tipo dominante de alimentación glaciario, directamente de nevada en las fachadas marítimas y con intervención dominante de ventisca —con notable influencia de los vientos de componente Oeste— en las sierras interiores españolas. Por ello es necesario atender, a través de los datos glaciomorfológicos del norte peninsular, en conexión con otras aportaciones, a restituir sobre el mapa las grandes líneas de la climatología dinámica de la zona, al menos en el pleistoceno reciente, dentro del contexto de circulación atmosférica al que perteneció el área que nos interesa, sin olvidar las probables implicaciones de la hipótesis, apuntada por Rognon para el würmiense, de una cercana presencia de un mar posiblemente helado en forma de banquisa.

Es ineludible, por tanto, investigar en las direcciones que conduzcan a solucionar este problema. En principio, sería oportuno buscar los posibles condicionamientos climáticos que han afectado a los diversos conjuntos montañosos de la España atlántica, así como la adaptación, más o menos favorable, de los aparatos a las morfoestructuras.

BIBLIOGRAFÍA

- BERTRAND, G. (1964): Esquisse biogéographique de la Liébana. La dynamique actuelle des paysages. *R.G.P.S.O.* Toulouse.
- BERTRAND, G. (1974): Essai d'une sistématique du paysage. Les montagnes Cantabriques centrales. Toulouse. Tesis doctoral (inédita).
- COUDE-GAUSSSEN, G. (1978): Confirmation de l'existence d'une glaciación würmienne dans les montagnes du Nord-Ouest du Portugal. *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.* Paris, p. 34-37.
- FROCHOSO SÁNCHEZ, M. (en prensa): El macizo central de los Picos de Europa. *Eria*. Oviedo.
- GÓMEZ DE LLARENA, J. (1948): ¿Huellas del glaciario cuaternario en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra)? *B.R.S.E.H.* Madrid.
- HAZERA, J. (1962): Formaciones subáridas de piedemonte del surco de Espinosa (Cuenca superior del Ebro). *Estud. Geogr.* Madrid.
- HAZERA, J. (1968): La región de Bilbao et son arriere-pays. Etude géomorphologique. *Munibe*. San Sebastian.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F. (1944): *Fisiografía, geología y glaciario cuaternario de las montañas de Reinosa*. Mem. R. Ac. C. Ex. F. y N. t. X. Madrid.

- HERNÁNDEZ-PACHECO, F. (1959): La morrena peri-glaciar de Peña Vieja. Picos de Europa (Santander). *Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia*. Oporto.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F. (1962): La pequeña cuenca glaciar de la Peña de Lusa en la Cordillera Cantábrica, Santander. *B.R.S.E.H.N.* Madrid.
- I.G.M.E. (1978): Mapa geológico de España, esc. 1:50.000. Hoja núm. 59. Espinosa de los Monteros 44 p., 1 mapa geol. pleg. f. t.
- I.G.M.E. (1978): Mapa geológico de España, esc. 1:50.000. Hoja núm. 84. Villacarriedo 46 p. 1 mapa geol. pleg. f. t.
- KOPP, K. O. (1965): Limite de la nieve perpetua y clima de la época glaciar würmienne en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra). (Estudios sobre la glaciación cuaternaria en España, I). *Munibe*. XVII. San Sebastian.
- LAMARE, P. (1927): Sur la morphologie et la structure geologique de la Sierra de Aralar (Navarra). *C. R. Congr. Soc. Sav. Paris-Sciences*. Paris.
- LOTZE, F. (1962): Pleistozäne Vergletscherungen im Ostteil des Kantabrischen Gebirges (Spanien). *Akademie der Wissenschaften und der Literatur*. Wiesbaden.
- LOTZE, F. (1963): Acerca de unas glaciaciones pleistocenas en el grupo de Valnera (Cadenas Cantábricas Orientales). *Notas y Com. del I.G.M.E.* Madrid.
- MIOTKE, F. D. (1968): *Karstmorphologische Studien in der glazial-überformten Höhenstufe der «Picos de Europa», Nordspanien*. Selbstverlag der Geographischen Gessellschaft. Hannover.
- MUGNIER, C. (1969): El Karst de la región de Asón y su evolución morfológica. *Cuadernos de Espeleología*, n.º 4. Santander.
- MUÑOZ JIMÉNEZ, J. (1977): Morfología estructural y glaciario en la Cordillera Cantábrica: el relieve del Sinclinal de Saliencia (Asturias-León). *V Coloquio de Geografía*. Granada.
- NUSSBAUM, F. y GYGAX, F. (1953): La glaciación cuaternaria en la Cordillera Cantábrica. *Est. Geogr.* Madrid.
- OBERMAIER, H. (1914): Estudio de los glaciares de los Picos de Europa. *Trab. Museo Nacional C. Naturales*. Madrid.
- ORTEGA VALCARCEL, J. (1974): *La transformación de un espacio rural. Las montañas de Burgos. Estudio de Geografía Regional*. Valladolid.
- SAENZ GARCÍA, C. (1935): Restos glaciares de Castro-Valnera. *B.R.S. E.H.N.* XXXV. Madrid.
- SCHMIDT-THOME, P. (1978): Nuevos testigos de una glaciación wüermienne extensa y de altura muy baja en el Noroeste de la Península Ibérica (Orense, España y Minho / Tras os Montes, Portugal), en *Geología de la parte Norte del Macizo Ibérico. Edición homenaje a Isidro Parga Pondal*. Cuad. del Sem. de Est. Cerám. de Sargadelos, n.º 27. La Coruña.
- SCHMITZ, H. (1969): *Glacial morphologische untersuchungen im bergland Nordwest-spaniens (Galicien, Leon)*. Geographisches Institut der Universität zu Köln im selbestrerlag. Colonia.

Recibido, junio 1978.