



El terciario inferior de los alrededores de Jaca (*)

por el Profesor Dr. J. R. BATALLER CALATAYUD

Notas históricas sobre los estudios del nummulítico pirenaico.

AL tener que hablar de un tema geológico, y más de la provincia de Huesca, es obligado en justicia citar en el lugar más preferente al insigne oscense Lucas Mallada, miembro que fué de la Comisión del Mapa geológico de España, a quien se deben importantísimos trabajos en todas las ramas de la geología, así como la reseña geográfica y geológica de la provincia de Huesca, que, a pesar del tiempo en que fué publicada, contiene los rasgos generales fundamentales, que con más o menos retoques constituyen aún hoy una base sólida y primordial imprescindible para todas las investigaciones ulteriores (1).

El afecto a la tierra en que realizó sus primeras correrías científicas se trasluce en las bellas páginas de la deliciosa introducción al estudio del Pirineo aragonés en su reseña de la provincia de Huesca.

La amistad con Vidal en los largos años de su vida científica, el común sentir de ambos en cuestiones geológicas al estudiar el ingeniero catalán la provincia de Lérida (2), dan uniformidad a las investigaciones en estas dos regiones limítrofes que no se observan en otras zonas de España y L. Mallada, en su *Explicación del Mapa*

(*) Conferencia pronunciada en la primera reunión de *Estudios Geográficos* en la Universidad de Verano de Jaca el 12 de agosto de 1941.

1. Mallada, L.—Descripción física y geológica de la provincia de Huesca. *Memoorias de la Comisión del Mapa geológico de España*, XV-439 páginas, un mapa y cortes geológicos de los Pirineos de Aragón. Madrid, 1878.
2. Vidal, L. M.^a—Geología de la provincia de Lérida. *Boletín de la Comisión del Mapa geológico de España*. Tomo II, págs. 273-349. Madrid, 1875.

geológico de España, síntesis de todos los trabajos llevados a cabo en su tiempo, unifica algunas de estas apreciaciones (3).

Poco después de la primera reseña de Mallada sobre Huesca, se publica la tesis de L. Carez, que versa sobre los terrenos cretácicos y terciarios del norte de España (4), y al tratar del eocénico establece una división muy minuciosa en 11 zonas dentro de las formaciones marinas, desmenuzada luego en su crítica por Mallada y otros geólogos posteriores por la inconstancia de su extensión, hasta que su mismo autor rectifica luego en otros trabajos; en la revisión de la Hoja de Luz atribuye al Luteciense medio las capas terciarias del Montperdut (5).

Sentados los primeros jalones sobre el terciario pirenaico (6), vienen en seguida las diversas apreciaciones sobre sus niveles, tema que aún en nuestros días no parece del todo resuelto, pero que va precisándose más y más.

Roussel, en su *Cuadro estratigráfico de los Pirineos*, cree que el nivel de las margas inferiores tiene hasta 400 metros de espesor, y atribuye las margas azules marinas superiores al Bartoniense y Ludiense, considerando los conglomerados superiores como oligocénicos (7).

Después de la Memoria de Mallada, es, sin duda, la tesis de M. Dalloni el trabajo más importante que sobre el Pirineo aragonés se ha publicado, especialmente en su aspecto estratigráfico. Estudia uno a uno los valles pirenaicos desde el Noguera Ribagorzana hasta la canal de Verdún, centro del gran sinclinal eocénico, detallando aparte las características del eocénico de las sierras prepirenaicas que limitan las cuencas terciarias por el núcleo secundario que las integran; el eocénico no es más que el flanco meridional del gran sinclinal eogénico en su vertiente norte (8).

En la distribución estratigráfica del eocénico combate, muchas veces las apreciaciones de Mallada y, sobre todo, de Carez; pero

-
3. Mallada, L.—Explicación del Mapa geológico de España, Tomo VI. Sistemas eoceno, oligoceno y mioceno. *Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España*, págs. 49-86. Madrid, 1907.
 4. Carez, L.—Etude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne, páginas 213-233. París, 1881.
 5. Bresson, A., Carez, L.—Carte géologique de la France à 1/80.000. Feuille de Luz. París, 1906.
 6. Verneuil-Keyserling.—Coupes du versant méridional des Pyrénées. *Bulletin Soc. géol. France*, 2.^a serie, tomo XVIII, págs. 341-357. París, 1861.
 7. Roussel, J.—Tableau stratigraphique des Pyrénées. *Bulletin Service Carte géologique et des Topographies souterraines*, n.º 97, págs. 23-141. París, 1904.
 8. Dalloni, M.—Etude géologique des Pyrénées de l'Aragon, págs. 277-342. Marseille, 1910.

en su último trabajo sobre los Pirineos catalanes rectifica alguna de sus opiniones anteriores.

En estos últimos años se han practicado numerosas investigaciones sobre la tectónica pirenaica, y que en parte se trata de los diversos macizos de esta zona alta de Huesca. Jacob y Fallot, con sus discípulos de la Universidad de Toulouse, se han ocupado también preferentemente de ella en la comunicación presentada al Congreso Geológico Internacional de Madrid (9). Varios discípulos de Stille, de la Universidad de Gotinga, han publicado igualmente trabajos tanto tectónicos como morfológicos (10).

En los alrededores de Jaca están emplazados diversos yacimientos fosilíferos que se prestan para el estudio por la variada fauna que contienen; pero, desgraciadamente, sólo algunas notas esporádicas se ocupan de ellos.

El vizconde d'Archiac (10) ha sido uno de los primeros paleontólogos que ha tratado de los *Nummulites* de Aragón, lo mismo que Douvillé, por la importancia extraordinaria que tienen sus especies para la determinación de los niveles. Gómez Lluca ha sido quien ha constatado la presencia de formas bartonienses en los alrededores de Jaca, pues Dalloni había negado reiteradamente su existencia (12).

Los coralaris abundantes y variados en Santa Cilia, Atarés, Bernués y Yebra han sido en parte estudiados por Mallada, quien por lo menos publicó las figuras de los ejemplares que creía nuevos y habían de formar parte de su sinopsis paleontológica de España, que ha quedado incompleta (13).

A Cotteau (14) se deben las descripciones de formas nuevas de

-
9. Jacob, Ch., Fallot, P., Astre, G., Ciry, R.—Observations tectoniques sur le versant méridional des Pyrénées centrales et orientales. *Congrès Géologique International*. Comptes rendus de la XIV^e Session, en Espagne, 1926. Deuxième fascicule, págs. 335-411. Dos mapas. Madrid, 1927.
 10. Schmidt, H.—Das Paläozoicum der spanischen Pyrenäen. *Geologie des westlichen Mittelerranengebietes*, n.º 8. Göttingen, 1931.
Panzer, W.—Talentwicklung und Eiszeitklima im nrdöstlichen Spanien. *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft*. Band 36 Heft 2, págs. 141-182. Frankfurt, 1926.
 11. D'Archiac Haime, J.—Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites. Paris 1852.
 12. Gómez Lluca, F.—Los numulítidos de España. *Comisión de Investigaciones paleontológicas y prehistóricas*. Memoria n.º 26. Madrid, 1929.
Bieda, F.—Sur quelques Nummulites et assilines d'Espagne. *Géologie de la Méditerranée Occidentale*, vol. III, n.º 28, Part. III. Barcelona, 1933.
 13. Mallada, L.—Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. *Sistema nummulítico*. 23 láminas (sin texto). Madrid.
 14. Cotteau, G.—Echinides recueillis dans la province d'Aragon (Espagne) par M. Maurice Gourdon. *Annales des Sciences Naturelles. Zoologie*, 7.^a serie, vol. 8, art. 1, págs. 1-60. París, 1889.

equínidos que fueron recogidos por M. Gourdon (15); en los alrededores de Jaca es precisamente donde menos abundan. Lambert ha seguido estas investigaciones con los materiales recolectados por Dalloni y otros, tanto en Aragón como en Cataluña (16).

Los moluscos y otros invertebrados nuevos han sido figurados y descritos por Mallada y también por Carez en su tesis, y de la zona limítrofe de Tremp. Cossmann ha publicado varias notas sobre los moluscos enviados por Vidal.

De la otra vertiente del Pirineo, Doncieux (17), de Lyon, va publicando desde muchos años varias monografías sobre el eocénico subpirenaico, precedidas años antes por las de Leymerie sobre el alto Garona (18). Lo mismo podría haberse hecho con los yacimientos oscenses, pero en España los estudios paleontológicos sólo se cursan en la Escuela Especial de Minas de Madrid, y en casi todos los museos, si hay fósiles españoles están éstos por clasificar pues no hay centros de investigación si se exceptúa el Instituto Geológico y Minero de España y antiguamente el Museo Nacional de Ciencias Naturales y en la extinguida Comisión de Investigaciones Geológicas, Prehistóricas y Paleontológicas de la que se segregó luego la Comisión de Paleontología.

Al trabajo de los investigadores franceses, principalmente, debemos hoy por hoy la descripción, por lo menos, de más de cincuenta formas nuevas del Pirineo, especialmente central (*).

-
15. Gourdon, M.—Contribution à la géologie des Pyrénées centrales. *Bulletin Soc. Ramond*, págs. 1-264, 1888.
- 16.—Lambert, J.—Description des Echinides fossiles de la Province de Barcelona. *Mém. Soc. Géol. France. Paléontologie*, tom. 9, fasc. 3.
—Revision des Echinides fossiles de la Catalogne. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona*. Serie geológica, vol. 1, n.º 1. Barcelona, 1927.
- Schrader, Fr., De Margerie.—Aperçu de la Structure géologique des Pyrénées. *Ann. Club Alpin Fr.*, 17.º vol.
- Carez, L.—Géologie des Pyrénées françaises. *Mémoires du Service Carte Géologique de France*, vol. 2. Paris, 1903-1909.
- Stuart-Menteath, P. W.—La nueva Geología en los Pirineos de Aragón. *Actas y Memorias del Primer Congreso de Naturalistas Españoles*, pág. 334. Zaragoza, 1909.
17. Doncieux, L.—Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault. Fasc. I-II-III. Monographie géologique et paléontologique des Corbières orientales. Lyon, 1906-1926.
18. Leymerie, A.—Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne, 1010 págs. Toulouse, 1881.

* *Cyathoseris Castroi* Mallada sp.—Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Nummulítico. Lám. 25, figs. 2-3.
Cyathoseris Cortazari Mallada sp.—Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Nummulítico. Lám. 25, fig. 1.
Favia Bauzai Mallada.—Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Nummulítico. Lám. 23, fig. 1.

Existe en el eocénico aragonés un nivel especial, el *Flysch*, formado por molasas o calizas pardas o azuladas, en las que se observan gran profusión de vermiculaciones en relieve que moldean seguramente pistas seguidas sobre el barro próximo a la costa, constituyendo los llamados maciños de fucoides; tienen extraordinaria extensión en esta parte de Aragón, y más aún hacia el Cantábrico. Estos restos, muchos problemáticos, han sido objeto de una

- Montlivaultia Egozcuei* Mallada.—Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España. Nummulítico. Lám. 20, figs. 1-2.
- Maretia aragonensis* Cotteau.—Eocénico. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides nouveaux ou peu connus. *Bull. Soc. Zool. France*, pág. 93, lám. XI, figs. 9-12.
- Macropneustes Trutati* Cotteau.—Eocénico medio. Raniu (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis dans la province d'Aragon, Espagne, par M. Maurice Gourdon. *Ann. Soc. Nat. Zoologie*, tomo 8, pág. 18, lám. II, figs. 9-10.
- Trachyaster Gourdoni* Cotteau.—Eocénico. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides nouveau..., pág. 98, lám. XII, fig. 6.
- Trachyaster Trutati* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., tomo 8, pág. 15, lám. II, figs. 15-19.
- Linthia aragonensis* Cotteau.—Eocénico. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides nouveau..., pág. 95, lám. XI, fig. 13.
- Linthia Hovalacquei* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 23, lám. II, figs. 11-14.
- Linthia Poblæ* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 25.
- Holcopneustes Gourdoni* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 34, lám. III, figs. 20-22.
- Cyclaster Gourdoni* Cotteau.—Eocénico. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides nouveau..., pág. 96, lám. XII, figs. 1-5.
- Pygorhynchus aragonensis* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 43, lám. III, figs. 27-28.
- Echinolampas Hovalacquei* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 46, lám. III, figs. 29-30.
- Cidaris Gourdoni* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 51, lám. IV, figs. 31-35.
- Leiosoma Gourdoni* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 55, lám. IV, figs. 36-40.
- Micropsis Frossardi* Cotteau.—Eocénico medio. Pobra de Roda (Huesca).
Cotteau, G.—Echinides recueillis..., pág. 58, lám. IV, figs. 41-45.
- Porosoma Dalloni* Lambert.—Eocénico. Monfalcón (Huesca).
Lambert, J.—Revision des Echinides fossiles de la Catalogne, pág. 69, lám. III, figs. 30-32.
- Serpula submacrocephala* Mallada.—Nummulítico.
Mallada.—Sinopsis..., lám. 2, figs. 7-8.
- Ostrea medianensis* Carez.—Luteciense. Mediano (Huesca).
Carez, L.—Etude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne, pág. 308, pl. V, VI, VIII, fig. 1.
- Ostrea Rouaulti* Mallada.—Nummulítico.
Mallada.—Sinopsis..., lám. II, fig. 5.

interesantísima Memoria del ingeniero de Minas aragonés Florentino Azpeitia (19), al estudiar el *Flysch* cantábrico, que comprende parte del cretácico superior con *Inoceramus* y parte del eocénico inferior. Este nivel de fucoïdes está también muy extendido por Andalucía y las sierras del Rif (20), y en el eocénico alpino forma las llamadas *capas de Helminthoides*, inferiores al priaboniense de Foudon. (21).

Paleogeografía del mar nummulítico subpirenaico.

El eocénico que rellena la hondonada en que se asienta Jaca forma parte del manchón que limita la cuenca de Tremp y que por el oeste se extiende por Pamplona hasta el Océano. Se dispone en un amplio sinclinal, que por el norte llega al eje pirenaico y por el sur se extiende hasta la serie de sierras prepirenaicas, cuyos núcleos están formados por el triásico, jurásico y cretácico; forman parte de esta barrera el Montsec y Guara principalmente.

El mar en estos parajes formaría un inmenso golfo o fiord, cuya anchura media sería de unos 40 kilómetros y la longitud no bajaría de 300 kilómetros, para enlazar con las formaciones cantábricas; en

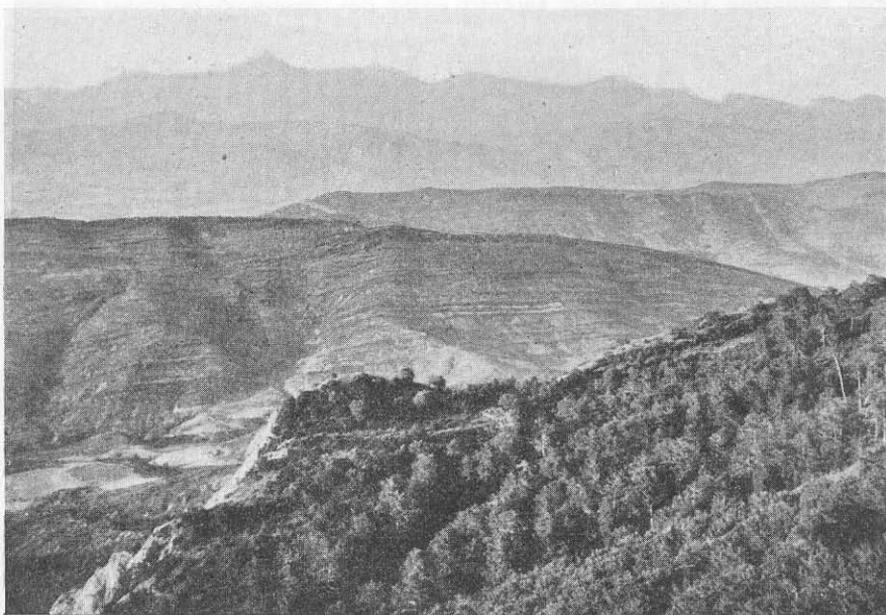
- 19 Azpeitia Moros, F.—Datos para el estudio paleontológico del *Flysch* de la costa cantábrica y de algunos otros puntos de España. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, tomo 53, págs. 1-65. Madrid, 1933.
20. Fallot, P.—Essai sur la géologie du Rif septentrional. Protectorat de la République française au Maroc. Direction générale des Travaux publics. Service des Mines et de la Carte géologique. Notes et Mémoires, n.º 40, pág. 26. Rabat, 1932.
21. Gignoux, M., Moret, L.—Description géologique du bassin supérieur de la Durance, pág. 134. Grenoble, 1938.

- Turritella savasiensis* Carez.—Eocénico. Savas (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 313, pl. IV, figs. 1-4.
- Turritella rodensis* Carez.—Eocénico inferior. San Esteban del Mall, Roda (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 314, pl. IV, figs. 13-14.
- Natica rodensis* Carez.—Eocénico inferior. San Esteban del Mall (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 314, pl. IV, fig. 23.
- Cerithium solerense* Carez.—Eocénico. Soler (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 315, pl. IV, fig. 15.
- Cerithium aragonense* Carez.—Nummulítico. Benavente (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 316, pl. IV, fig. 20.
- Cerithium rodense* Carez.—Eocénico. Soler (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 316, pl. IV, fig. 16.
- Cerithium Almerae* Carez.—Luteciense. Soler (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 317, pl. IV, fig. 17.
- Cerithium Malladae* Carez.—Eocénico. Soler (Huesca).
Carez, L.—Etude..., pág. 317, pl. IV, fig. 18.

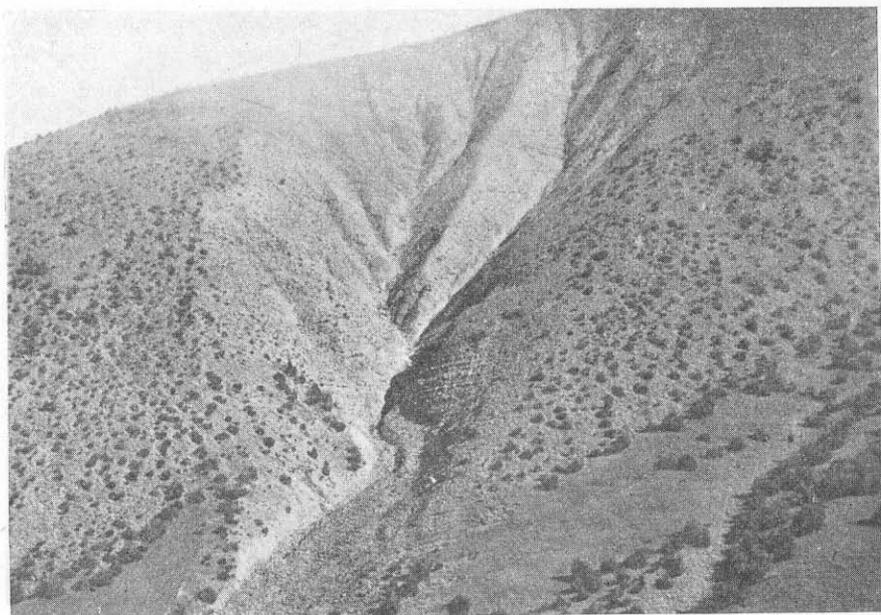
A estas especies nuevas para el eocénico aragonés podríamos añadir otras tantas más de otros terrenos que no entran en las formaciones que estudiamos, como son las del Cámbrico, de Murero, estudiado por P. H. Sampelajo; Triásico, estudiado por A. Wurm, M. Schmidt; Aptiense, de Utrillas, por Coquand, Verneuil, Vilanova y otros; Cenomaniense, de Alhama de Aragón, estudiado por Verneuil, Cotteau, Lambert; Garumniense, de Murillo de Gállego, estudiado por Repelin, etc.; Segura, por Verneuil.



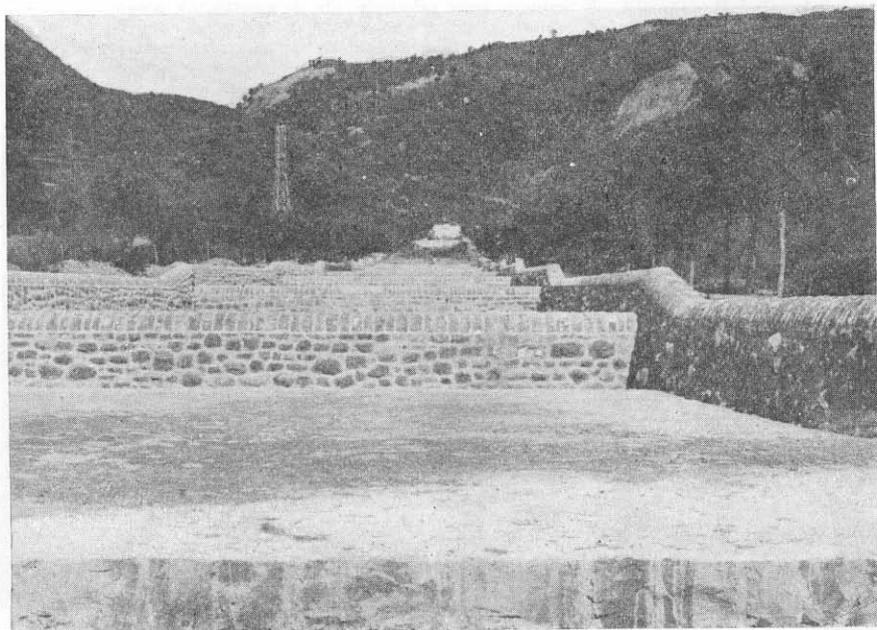
El Oroel y las formaciones eocénicas en el camino de San Juan



Vista del terciario inferior desde la miranda de San Juan de la Peña



Un barranco en formación por desaparición del bosque en Yésero



Corrección de un barranco cerca de Biescas junto al Gállego

su parte norte llega a alturas extraordinarias, como en el Montperdut, a 3.352 metros.

Por el sur y en la vertiente meridional de las sierras también están representadas las formaciones eocénicas, pero prontamente quedan recubiertas por los depósitos posteriores, especialmente oligocénicos.

En la zona pirenaica y en la cuenca general es donde mayor espesor adquiere, pasando de los 2.000 metros en el Montperdut, alrededores de Boltaña, en el picacho del Basegoda, en Nuestra Señora del Mont, hacia el extremo oriental, junto al valle de la Muga, en la provincia de Gerona.

La extensión, tanto en la zona pirenaica como en la subpirenaica, es computada por Mallada en unos 5.000 kilómetros cuadrados (1).

La longitud total, bordeando el núcleo paleozoico y secundario axial, no limitándolo sólo a la cuenca en que se asienta Jaca, puede asignársele más de 450 kilómetros desde el cauce del río Losa, en los montes cantábricos, hasta la desembocadura del Ter, en el Mediterráneo.

La anchura enorme del oeste va disminuyendo hacia Cataluña, y de un ancho de 45 kilómetros, en el meridiano de Ansó, desciende a 15 sobre el Noguera; en otros parajes tiene mayor amplitud aún, como en la línea Berga-Montserrat, que no baja de 60 kilómetros, aunque en su parte media esté recubierta por el oligocénico, que ha llegado a rellenar definitivamente toda la cuenca; esta continuidad bajo el oligocénico puede llegar a su máximo valor entre el Pirineo, en el Cadí, y el paralelo de Pontils-Bellprat, en la provincia de Tarragona, donde aflora por última vez el eocénico.

La importancia actual de la formación eocénica pirenaica estriba hoy en las manifestaciones que presenta de rezumos petrolíferos, especialmente en la zona catalana.

La cuenca marina subpirenaica indudablemente tendría comunicación con el mar libre, como hemos supuesto, pero la cuestión de su enlace ha suscitado diversas controversias entre los geólogos.

Carez limitaba el mar nummulítico por los alrededores de Pamplona y consiguientemente se abriría hacia el Mediterráneo (4).

Haug, atendiendo a que la cuenca del Ródano estaba ocupada exclusivamente por lagos, cree no existir comunicación alguna en el geosinclinal subpirenaico entre la Aquitania y la cuenca mediterránea; esta última estaría probablemente en comunicación con los

Alpes occidentales por regiones ocultas hoy bajo el Mediterráneo (22).

Hay geólogos que creen que el mar subpirenaico se cerraba también por este lado, pero la sedimentación marina se siguió sin interrupción hasta el eocénico superior, y las grandes formaciones calcáreas que se desarrollan principalmente hacia Levante tienen toda la facies del eocénico mediterráneo.

Mallada primero y Dalloni después, han constatado que el eocénico inferior de Aragón se presenta hacia el oeste con facies de Flysch, lo que induce a relacionar éste con el Flysch de Guipúzcoa, que se extiende luego hacia la Aquitania.

Haug supone además que la serie nummulítica de la vertiente española de los Pirineos difiere esencialmente de la francesa, y esto le induce a creer que los geosinclinales eran completamente independientes; sin embargo, el estudio de las facies y de las faunas constata un perfecto paralelismo entre ambos nummulíticos, tanto el del Aude, como del Ariège y Alto Garona con el de Aragón y Cataluña. Los yacimientos de Couiza, por ejemplo, con sus *Turritella* y *Trochocyathus* (17, 23), son idénticos aun en la facies con los de Fígols, Eroles, Tremp (24); y como nota Dalloni, la única diferencia existente es que la sedimentación marina perduró más tiempo en la vertiente española, hasta bien entrado el Bartonense, que, en cambio, no se conoce en el norte sino en Biarritz, de cuyo yacimiento, dice Gignoux (25) a causa de la riqueza de las faunas, es el más propio para servir de punto de comparación a todo geólogo que estudie el nummulítico mediterráneo.

Los estudios faunísticos de este yacimiento (26) y el de Gurb, cerca de Vich, comprueban una gran riqueza de formas comunes (27).

22. Haug, E.—*Traité de Géologie*. 2^o partie. Les périodes géologiques, fasc. III, págs. 1467-1468. París, 1911.
 23. Oppenheim, P.—*Palaontologische Miscellanëen II*. Zeitschr. Deutsch. geol. Gesell. Band 51, p. 207. Berlín, 1899.
 24. Faura, M., Marín, A.—Cuenca potásica de Cataluña y Pirineo central. Excursión C³. XIV Congreso geológico Internacional. Madrid, 1926, páginas 52-64.
 25. Gignoux, M.—*Géologie stratigraphique*, pág. 455. París, 1926.
 26. Boussac, J.—*Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitiques de Biarritz*. *Annales Hébert*, tom. V. París, 1911.
 27. Vía, L.—Els Crancs fòssils del Terciari de Catalunya. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, tomo 32, pág. 131. Barcelona, 1932.
- Moret, L.—*Sur quelques Spongiaires de Catalogne (Argovien, Sénonien, Eocène)*. *Butll. de la Soc. de Cienc. Nat. de Barcelona «Club Muntanyenc»*, any IV, segona època, n.º 9. Barcelona, 1925.

La sucesión de facies en el nummulítico subpirenaico.

La delimitación de este terreno, tanto en su base como en sus depósitos superiores, es aún hoy un problema difícil.

Dalloni, en su tesis, se empeña en demostrar que el eocénico inferior no está representado en los Pirineos aragoneses, combatiendo a Mallada, Roussel, Carez, a pesar de que las capas de *Miliolites* con intercalaciones de *Physa prisca* indican la presencia de un nivel inferior al Luteciense; sin embargo, en su Memoria sobre los Pirineos catalanes confiesa que el eocénico inferior tiene su representación en la serie nummulítica del macizo del Montperdut, pues no puede negarse la continuidad en la sedimentación entre el cretácico superior y el terciario inferior: no hay laguna estratigráfica (28).

Al finalizar el secundario van manifestándose en toda la cuenca cretácica de ambas vertientes pirenaicas un movimiento de emersión que se constata por la menor salinidad de las aguas, que lleva aneja la presencia de formas de agua dulce y salobres junto con una preponderancia de areniscas y luego calizas; a este nivel pertenecen los *Lychnus*, reconocidos en la cuenca del Fígols (Barcelona), Tremp (Lérida), Riglos (Huesca) (29), así como los reptiles de los alrededores de Talarn (Lérida) (30).

Este régimen lagunar con depósitos continentales se continúa luego con los depósitos que presentan en el borde meridional de la cuenca los *Bulimus* y en el borde norte, las capas rojas con *Physa* o las calizas lacustres con *Paludina*.

No hay, pues, solución de continuidad en la sedimentación desde el Maestrichtiense al Luteciense; sólo que en vez de ser marinas las facies, son continentales o de agua dulce; además, las formaciones de Aragón se internan sin interrupción en Cataluña en el amplio sinclinal indicado.

La atribución de las diversas formaciones a sus niveles es por ahora muy difícil de asignar.

Hoy, pues, es admitida la presencia del eocénico inferior en el Pirineo aragonés, sea atribuyendo las capas de *Alveolina* al Tane-

28. Dalloni, M.—Etude géologique des Pyrénées catalanes. Alger, 1930.

29. Repelin, J., Parent, H.—Monographie du genre *Lychnus*. *Mémoires Soc. géol. France. Paléontologie*, n.º 53, págs. 1-24. París, 1920.

30. Marín, A., Bataller, J. R.—Nuevos datos sobre el cretácico superior de la cuenca de Tremp (Lérida). Asociación española para el progreso de las ciencias. Congreso de Barcelona. Tomo 6. Sección IV. Ciencias Naturales, pág. 25. Madrid, 1929.

tiense, como lo hace Douvillé, sea considerándolas como ipresien-ses, como lo cree Dalloni, para Cataluña.

El mar invade prontamente el dominio perdido en los tiempos cretácicos y eocénicos más inferiores, pero sus aguas son poco profundas y con escasa salinidad, que se presta muy bien al desarrollo de *Ostrea*, *Potamides*, *Melania* y hasta formas de agua dulce, que indican que la costa no estaba lejos.

La transgresión del mar se va acentuando y aparecen ya depósitos netamente nummulíticos: una franja litoral de caliza de *Alveolina* o formada también por algas coralináceas bordea toda la cuenca, tanto por el lado francés como por el español, y pasa luego a arenas calcáreas, ricas ya en *Nummulites*, moluscos de gran talla, especialmente *Ostrea*, *Velates*, *Lucina*, en la zona nerítica, mientras que lejos de la costa pululan miriadas de *Operculina* y *Assilina*; estas capas por presión han pasado a pizarrosas.

A medida que la cuenca va adquiriendo mayor profundidad, los depósitos son principalmente de margas azuladas, bien características en la zona pirenaica de la cuenca del Ebro, y que pueden considerarse, si no como facies batial, por lo menos como depósitos formados en la zona más profunda del dominio nerítico. Muchos de los moluscos que en ellas se encuentran son comunes con los del eocénico de regiones más o menos alejadas. Estos sedimentos son indudablemente lute-cienses en su parte baja.

Una gran parte de la faja nummulítica, próximamente la mitad de las otras, está constituída por estas margas azules, que se distinguen muy fácilmente a distancia, pues en ellas más que en ninguna otra roca de las vertientes meridionales de los Pirineos ha sido más enérgica la denudación, y así aparecen en montes poco elevados, haciéndose notar entre las sierras por su color gris azulado, a veces algo amarillento, y por los surcos y barrancos que en todos sentidos abrieron las aguas. Aparte de los numerosos tránsitos de rocas que en el comienzo de este tramo se observan, se intercalan con frecuencia entre las margas, lechos muy delgados de caliza arenácea amarillenta y de yeso fibroso.

Este nivel margoso es el que ofrece más inconvenientes para el aprovechamiento de los grandes embalses emplazados en las diversas cuencas de los ríos pirenaicos, pues reducen de una manera considerable la capacidad de los mismos, debido a los acarreos fabulosos que depositan en el fondo del vaso al estar desprovistas de vegetación estas zonas margosas, situadas en muchos casos en parajes donde

descienden las aguas en las grandes avenidas con una impetuosidad tal que arrastran cuanto encuentran a su paso.

La presencia en su base de las calizas de *Alveolina*, generalmente levantadas, cortadas casi siempre por los ríos en más o menos largos desfiladeros, hace que topográficamente sus inmediaciones sean los lugares más propicios para la construcción de los embalses, como en Mediano, Santa María de la Peña, Belsué, etc., y menos mal si estas calizas no están fisuradas (32).

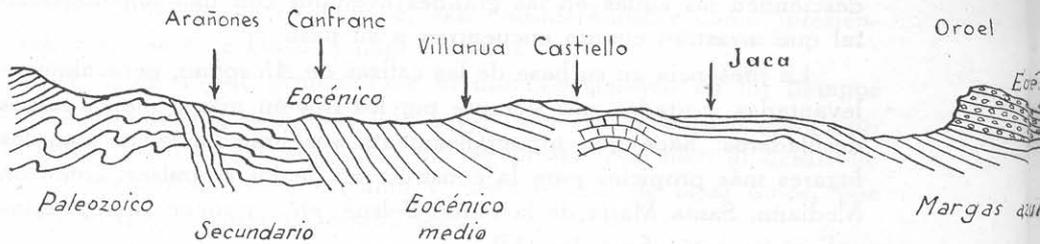
Las oscilaciones del fondo de la cuenca modifican constantemente la línea de la costa y el carácter de la fauna cambia también: así los gasterópodos costeros dan paso a las capas calcáreoarenosas con bancos enteros de ostreídos, equínidos y grandes foraminíferos, mientras que las capas ricas en *Ortophagmina* y las calizas de *Alveolina* que se intercalan, manifiestan una mayor profundidad.

La mayor parte de los bancos margosos no tienen fósiles o son muy pobres en restos orgánicos, que se presentan agrupados junto al límite meridional de la faja, o sea en la línea de contacto con el eocénico lacustre, como se observa al sur de Santa Cilia y en los barrancos de Atarés, y las mismas capas asoman, cercadas por el eocénico lacustre, en otra faja aneja a la principal, inmediata al Oroel y San Juan de la Peña, entre Atarés y Bernués. Tanto en este sitio como en Balarbesa y en los barrancos de Atarés, la abundancia de fósiles es extraordinaria.

La presencia extraordinaria de coralaris, la preponderancia de gasterópodos, como *Potamides*, *Mesalia*, *Batillaria* y otros, que se adaptan prontamente a las aguas salobres, indican una tendencia a la emersión que luego va a iniciarse, acentuada con la aparición de lechos de conglomerados que alternan con las margas. Los primeros grandes movimientos de la cadena son sincrónicos en ambas vertientes del Pirineo; los conglomerados ya se inician en el Luteciense, y, en cambio, en otras partes no se observan hasta el Bartoniense y aún más tarde.

Parece suceder que la parte central de la cadena es la que empieza a levantarse primero después de la retirada definitiva del mar y de un corto episodio lagunar indicado por depósitos de yeso, que no tienen todos la misma significación a lo largo de la cuenca: un gran lago cubre la amplia región que se extiende desde Tresp a

32. Marín, A., Bataller, J. R.—Excursión por el Pirineo Aragonés. Revista *Ibérica*, número 867. Barcelona, 1931.



Corte geológico general de las formaciones terciarias

las sierras aragonesas; su fauna es, por lo menos, bartoniense con *Ischurostoma*, *Anoplotherium*, *Planorbis*, reconocidos en Sosís, junto con restos de vegetales (33).

Las pudingas supranummulíticas se han formado en el Bartoniense y Ludiense, pues en el borde de los Pirineos españoles están recubiertas en discordancia por el oligocénico inferior, fuertemente levantadas hasta la vertical y afectadas por los movimientos orogénicos que se han producido en el límite de los dos períodos.

Estas pudingas, como las de Palassou, constituyen un enorme depósito aluvial, formado principalmente por cantos y bloques arrebatados a los relieves recientemente emergidos y transportados por corrientes impetuosas de la cuenca eocénica, que ellas han terminado por cegar.

Los isleos, que se encuentran esparcidos más al norte sobre terrenos más antiguos, pertenecen también a esta formación, pero sus capas están en completa discordancia con el substrato, ya plegado, ya sensiblemente horizontal.

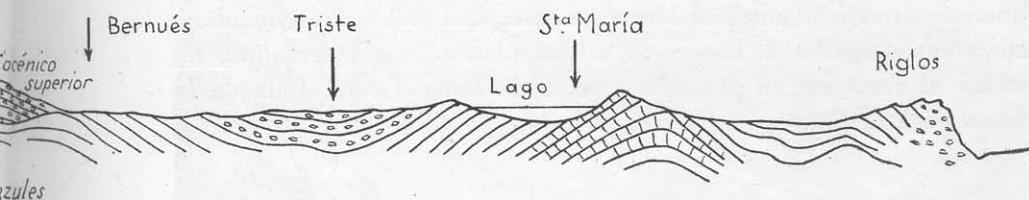
Cuáles de estos depósitos detríticos sean netamente eocénicos y cuáles se han de considerar como oligocénicos no es cuestión todavía resuelta, como luego insistiremos.

Podemos resumir la estratigrafía del eocénico pirenaico aragonés, atendiendo a los trabajos de Mallada y Dalloni, principalmente, como sigue:

Ludiense.—Pudingas supranummulíticas.

Bartoniense.—Marga azules con *Nummulites striatus-contortus*, *N. Fabiani*; areniscas con políperos; calizas lacustres con *Ischurostoma Planorbis*, *Anoplotherium*; molasas de fucoides, depósitos de lignito, margas irisadas con *Lithothamnium*.

33. Bataller, J. R.—El *Anoplotherium commune* del eocénico superior de Sosís (Lérida). Congreso de Oporto, 1942.



as inferiores desde la frontera francesa en Somport a Riglos

Luteciense.—Margas azules con *Serpula*, *Turritella*; calizas margosas azules con *Schizaster*, *Velates*; margas arenosas con *Assilina*, *Ortophragma*, *Operculina*.

Ipresiense.—Calizas con *Alveolina*.

Esparnaciense.—Calizas bituminosas con *Miliólidos*.

Tanetiense.—Calizas lacustres con *Paludina*, capas rojas con *Physa*.

En la tesis de Dalloni se da un cuadro muy detallado del sincronismo del eocénico a uno y otro lado de los Pirineos, con la salvedad que hoy dichos niveles han sido rectificadas, siendo más aceptable la propuesta en su Memoria sobre los Pirineos catalanes, que en parte corresponde también a la zona aragonesa.

Corte geológico del terciario de Canfranc a Riglos.

Para formarse idea del conjunto estratigráfico de la zona de Jaca, nada más instructivo que un corte geológico transversal de la cuenca, y precisamente las vías de acceso vienen en esta dirección, de norte a sur, y los accidentes que afectan las formaciones de la cuenca, tanto pliegues como dislocaciones, se disponen normales a la dirección indicada.

Mallada primero y luego Dalloni han dado una serie de cortes a lo largo de los diversos valles pirenaicos. En los cortes de la zona de Peña Collarada a los Mallos de Riglos, la única diferencia que se da es que el geólogo francés suprime las fallas indicadas por Mallada, y éstas pueden observarse en varias localidades, siendo una de las más vistosas la que se encuentra junto a Santa Cruz y que se sigue luego hacia el Oroel y Sabiñánigo.

La más notable se cruza, según Mallada, al pie meridional de

Peña Collarada, compuesta en su base por las capas del cretácico superior correspondientes al Maestrichtiense. Las calizas de *Alveolina*, íntimamente ligadas al banco de calizas blancas con *Operculina*, recubren el cretácico en las altas crestas de Peña Telera, Pala de la Horca de Lana Mayor y Peña Collarada.

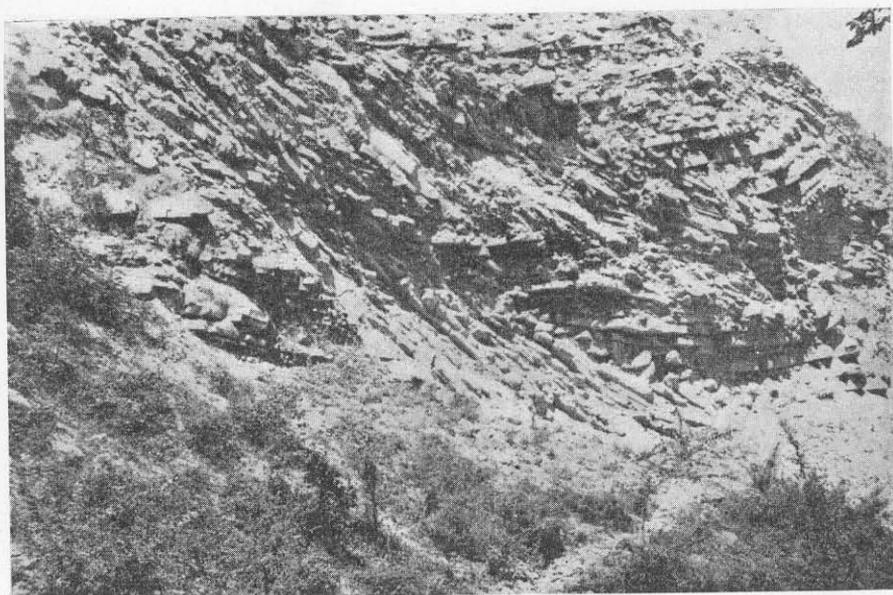
De Canfranc a Jaca.

En el valle de Canfranc, en Villanúa, el cretácico levantado cabalga el borde de la cuenca nummulítica, también afectada por los pliegues; junto a la carretera pueden verse detalles de la intensidad de los esfuerzos orogénicos plasmados en los materiales menos rígidos; la separación de ambas formaciones, secundaria y terciaria, es a veces difícil de trazar, tanto más cuando están próximos bancos muy semejantes, como acontece con unas margas azuladas maestrichtienses y otras del mismo tipo, pero lutecienses, que geólogos bien distinguidos han confundido.

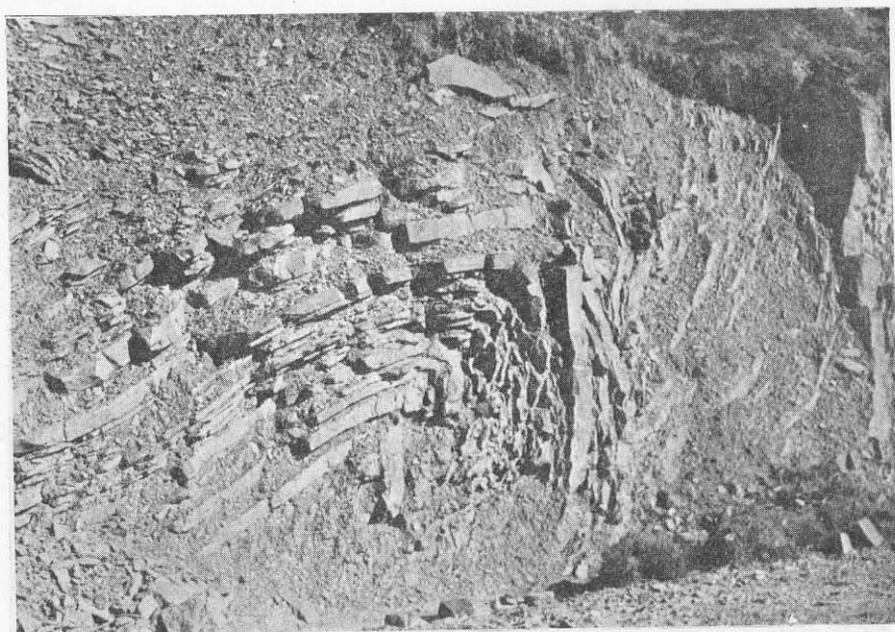
Al sur de Canfranc, las calizas blancas con *Alveolina*, acompañadas de bancos negruzcos más margosos, repletos ya de *Nummulites*, atraviesan la carretera; pero a continuación se presenta otra vez una banda reducida de calizas maestrichtienses con *Orbitoides* que soporta luego el tramo calizo de Villanúa, que, como hemos indicado, es eocénico. A continuación, y como nivel más elevado, se cortan las margas pardas pizarrosas, alternantes con calizas y areniscas, que se siguen en unos 10 kilómetros hacia Jaca, conteniendo numerosos foraminíferos, algunos moluscos y muy escasos restos de equínidos.

Junto al puente de Torrijos vienen ya niveles plagados de fucoides; en el contacto de las calizas con las margas de *Nummulites*, junto al Aragón brota la fuente sulfurosa de Torrijos, en cuya mineralización seguramente intervienen elementos piritosos diseminados entre las margas de toda la formación nummulítica pirenaica; al oxidarse dan origen a elementos sulfurosos, a no ser que atraviesen bancos carbonosos, en este caso improbable, o aun bancos de sulfatos, especialmente yesos, y en presencia de abundante materia orgánica, también en este caso improbable.

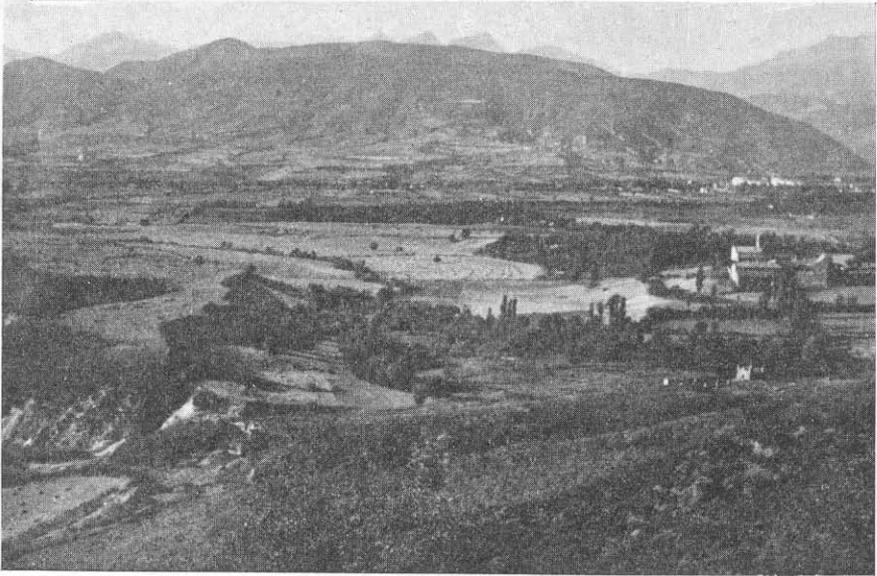
Las molasas con fucoides tienen mucho desarrollo en el Alto Aragón y se encuentran inmediatas a las margas azules con fósiles, y aun alternando, y pueden tener hasta 400 metros de espesor. Se presentan en delgadas capas, fácilmente divisibles en hojas, que se



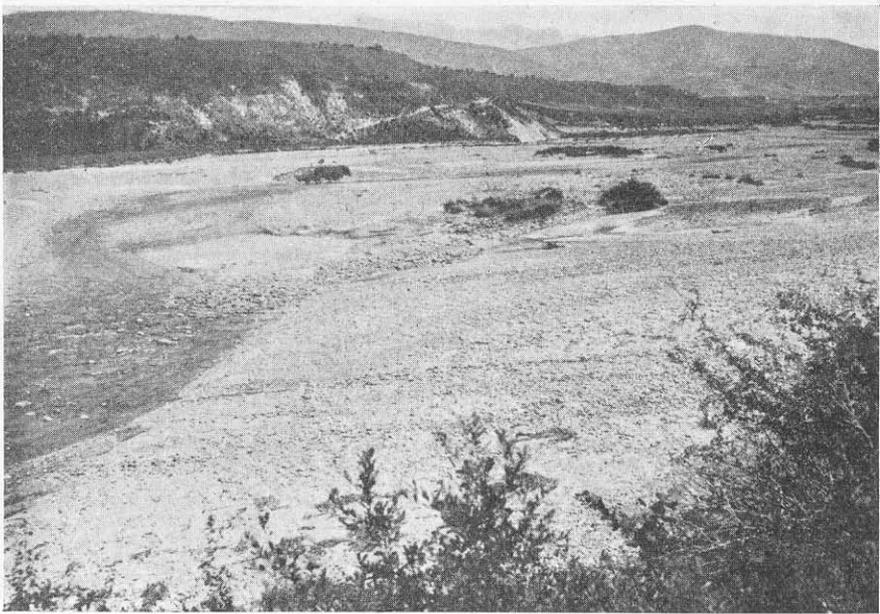
Pliegues del nummulítico en el valle del Aragón



Pliegues del nummulítico entre Gavin y Yésero



Las terrazas cuaternarias del Aragón desde el km. 156 (Jaca)



Los voluminosos arrastres del Aragón entre Jaca y Santa Cilia

usan en muchos pueblos para cubiertas de tejado; son casi siempre amarillentas al exterior, gris azulado en fractura fresca y rara vez dejan de contener una cantidad bastante apreciable de mica plateada o amarillenta.

Sobre el kilómetro 163,5, luego de pasadas las galerías abandonadas, próximas a las margas azuladas empleadas para cemento, reaparecen las calizas pardas en un pequeño anticlinal dirigido de E-W.

El valle de Canfranc, que hemos seguido hasta ahora, viene orientado de N-S., siendo más abierto en su parte inferior que en la cuenca alta, ya que los materiales litológicos que la integran son muy distintos. El macizo de Peña Collarada, que se encuentra junto a Canfranc, tiene 2.883 metros sobre el nivel del mar, constituyendo uno de los picos donde mejor panorama se goza sobre el macizo pirenaico: el Aragón se desliza sólo a unos 1.000 metros; esto da origen a una erosión intensa, siendo peligrosísimas las grandes lluvias por el arrastre de los materiales de la cuenca. Son bien conocidas las grandes obras que tuvieron que llevarse a cabo al querer emplazar la estación internacional en los Arañones en vez de Villanúa.

En las margas pizarrosas alternantes, que se siguen luego de las calizas pardas del pequeño anticlinal, se encuentran también *Nummulites* y *Assilina*; junto a la cuesta de la central eléctrica aparecen ya las margas azules de la cuenca de Jaca. Apenas fosilíferas en los alrededores de la ciudad, que está emplazada en una extensa terraza cuaternaria, bien visible desde el valle del Aragón, en su curso ahora de E-W., hacia la canal de Verdún. En una excursión realizada hace años nos pareció que existían en este cauce dos terrazas: la superior, de 30 metros, y otra inferior, de cinco metros.

Hemos seguido hasta aquí el eocénico desde el borde septentrional de Canfranc hasta Jaca, que se encuentra casi en el centro de la cuenca terciaria; los valles vienen ahora orientados de E-W., y para seguir el corte normal de la cuenca hay que atravesar el macizo del Oroel en dirección a los Mallos, que es precisamente el camino que sigue la carretera general.

De los Mallos a Jaca.

Si comenzamos la travesía desde el borde meridional de la cuenca, encontramos que ya a unos kilómetros al N. de Ayerbe empiezan a aflorar los depósitos oligocénicos, que van adquiriendo importancia hasta

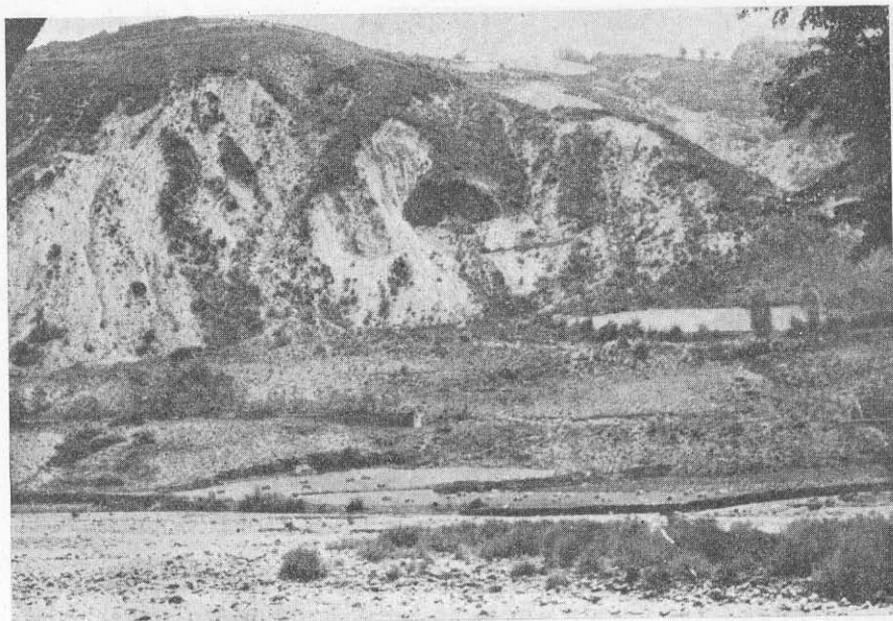
surgir de las suaves pendientes de la cuenca media del Gállego los dos enormes bloques que forman los Mallos de Riglos con paredes verticales de más de 100 metros de altura; en estos conglomerados ha reconocido Mallada cantos hasta de ocho metros cúbicos de volumen; por detrás de los mismos se encuentra una serie que comporta triásico, cretácico y luego otra vez el eocénico, que forma ya parte de la cuenca superior.

Por debajo de los Mallos pasa la línea férrea a través de los conglomerados; la arruga secundaria termina con las capas lacustres garumnienses con *Lychnus* y margas rutilantes, a las que siguen otras calizas en gruesos bancos, azuladas o parduzcas, ordinariamente margosas, con las que comienza el congosto del Gállego por esta parte y en las que se ha cementado el muro del pantano; a un nivel arenoso, basto, silíceo, siguen las calizas con *Alveolinas*, levantadas casi a la vertical, y contra ellas seguía arrumbado de E. a W. el antiguo curso del Gállego hasta que se abrió paso de N. a S. por la garganta en que hoy se ha situado la presa.

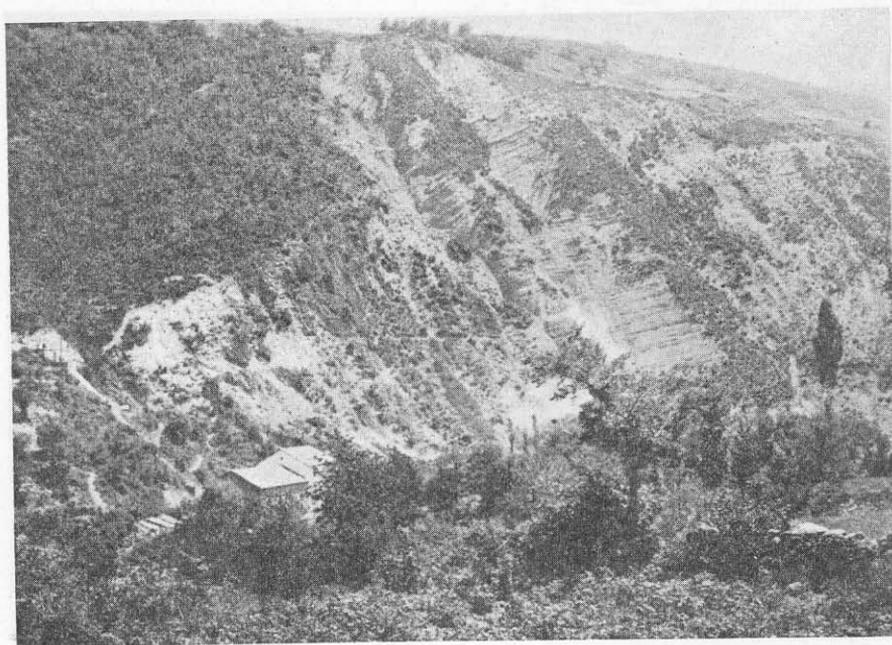
A las inmediatas capas con *Nummulites* siguen las margas azules, que se extienden ampliamente en las márgenes del Gállego; son poco fosilíferas, y más al N., pasado Anzánigo, se esconden bajo las pudingas, que vamos a seguir hasta más allá de Bernués. Poco antes de llegar a esta población, hacia el kilómetro 140, se observa un pliegue sumamente pronunciado en los conglomerados que constantemente venían buzando al N.

En las proximidades del collado y por debajo de los conglomerados y margas con *Lithothamnium*, las capas de margas azules y calizas margosas con moluscos y políperos perfectamente conservados reaparecen aquí; su edad luteciense puede ser discutida, tanto más cuanto que se han encontrado *Nummulites* de edad bartoniense. Las capas fosilíferas vienen recubiertas en todas partes por margas que se cargan de bancos de arenisca y conglomerados, conteniendo aún algunos fósiles marinos, terminando con los tramos salobres y lacustres.

El bloque del Oroel está formado por conglomerados aparentemente discordantes con las margas azuladas, que ya hemos visto junto al collado en la carretera; esta cornisa tiene más de 200 metros de espesor, al igual que se ha desarrollado en el Escalar de San Juan de la Peña; se le ha atribuido edad oligocénica, pero hoy parece fuera de duda ser eocénica; predominan en su masa los cantos de caliza azulada, amarillenta, con alveolinas y nummulites, fragmentos de cuarzo blanco, lidita, maciños y aun ofita; su buzamiento rara vez



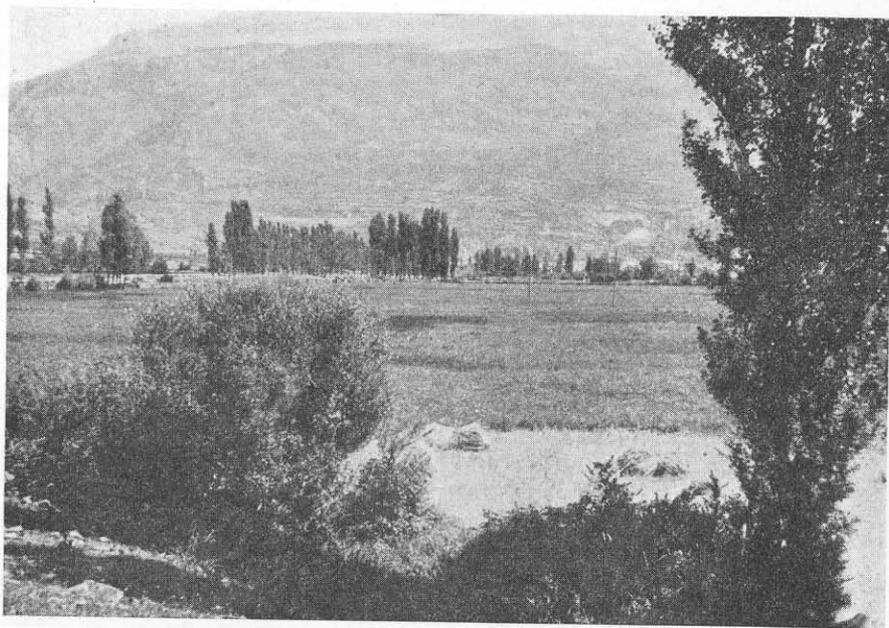
Nivel de margas azuladas en el valle del Aragón, cerca de Castiello



Niveles margosos plegados en el valle del Aragón



El congado del Gállego al salir del pantano de la Pena



El valle del Aragón en las inmediaciones de Villanúa

pasa de 40 grados. Las formaciones de conglomerados están bastante localizadas, y en otros parajes predominan en ellos los elementos finos, ya molásicos, ya calcáreos, y aun arcillosos, con restos de fauna de agua dulce.

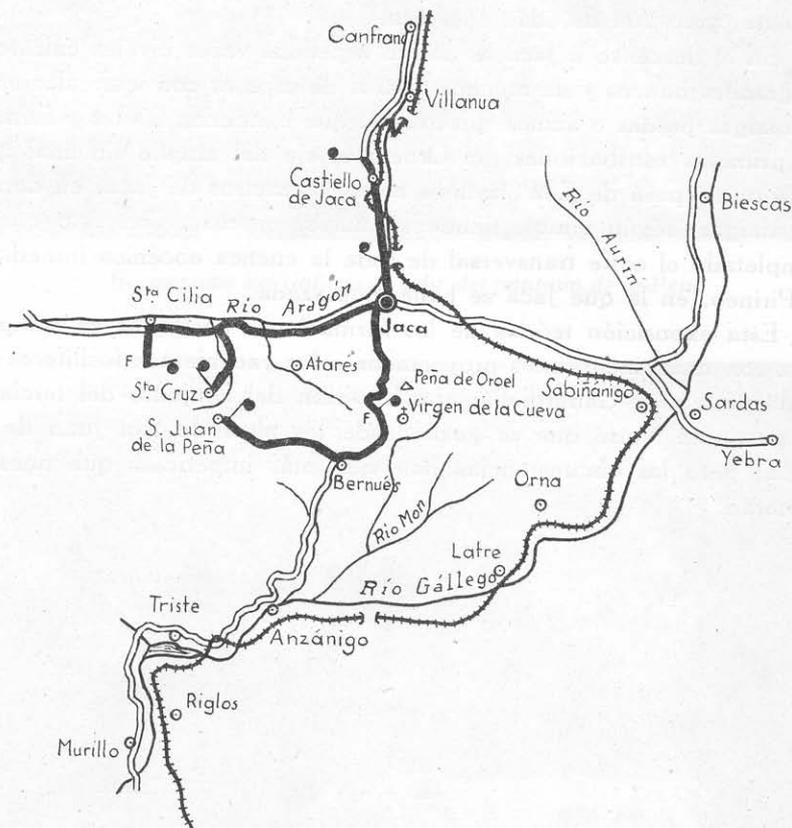
La continuidad de estas formaciones detríticas desde el eocénico inferior hasta dentro del oligocénico ha quedado constatada por las intercalaciones de capas netamente marinas con *Nummulites* en Montserrat y el hallazgo de *Melania albigensis* por encima del nivel del Monasterio; en cambio, en los potentes bancos de conglomerados sobre la cuenca de Tremp también se han recogido restos de fauna lacustre, pero aún de edad eocénica.

En el descenso a Jaca se cortan repetidas veces niveles calcáreos en grandes bancos y de muchos metros de espesor con intercalaciones de margas pardas o azules, pizarrosas, que contienen fósiles y forman las primeras estribaciones del Oroel; el eje del amplio sinclinal que constituyen pasa de E-W. a unos cinco kilómetros de Jaca, en donde las margas, según vimos, tienen su mayor espesor. Con esto queda completado el corte transversal de toda la cuenca eocénica inmediata al Pirineo, en la que Jaca se halla emplazada.

Esta exposición teórica de las formaciones eocénicas se completaba con unas excursiones proyectadas a los yacimientos fosilíferos de Santa Cilia y la Gabardiella, con la visión del conjunto del terciario en su límite Norte que se goza desde los altos de San Juan de la Peña; pero las circunstancias han sido más imperiosas que nuestra voluntad.

EXCURSIONES GEOLÓGICAS POR LOS ALREDEDORES DE JACA

Como complemento de esta conferencia se planeó una excursión geológica por los alrededores de Jaca para el día 13 de agosto, que debía realizarse en autocar, pero la falta de combustible malogró el



Esquema de los itinerarios descritos por los alrededores de Jaca indicando los parajes a observar

plan; sólo con los compañeros Clemente Sáenz y Solé Sabarís llevamos a cabo alguna exploración tanto en la zona de Atarés como en la del Oroel: en la primera pudimos cazar al vuelo un camión que

nos economizó algunas horas de andar; pero en la del Oroel, tuve que conformarme en seguir atajos para llegar hasta la Gabardiella y cargar con todo lo recogido, que no fué poco.

Como el plan de la excursión puede tener siempre interés para los que visitan Jaca, prescindiendo del horario, transcribimos a continuación los dos itinerarios que vienen indicados en el esquema que para aquella excursión habíamos trazado.

ITINERARIO I

Se toma la carretera de Canfranc y luego de dejar los terrenos cuaternarios que forman la terraza de Jaca, se observan ya las margas azuladas y se baja hacia el cauce del Aragón; sobre el kilómetro 163,5 se encuentra un pequeño anticlinal en las calizas pardas, luego margosas, pizarrosas, alternantes con calizas y areniscas. Llegando al puente de Torrijos, se ven grandes lajas que forman el nivel de molasas con *Fucoides*. Al adentrarnos en el valle de Canfranc, se notan ya los efectos de los esfuerzos orogénicos que han trastornado los materiales eocénicos con fuertes pliegues. La acción erosiva actual es de una intensidad extraordinaria, como se constata por los grandes acarreos, no menos importantes que los que se realizaron en el período cuaternario cuyos vestigios quedan aún en las laderas y en la misma trinchera del ferrocarril junto a Castiello. (El aparato glacial ha sido estudiado principalmente por W. Panzer.)

De esta localidad se regresa hacia Jaca para seguir luego el cauce del Aragón; pasado el barranco de Atarés se toma la carretera de Santa Cruz de la Serós, en cuyas inmediaciones se encuentra el eocénico levantado hasta la vertical y fallado; en el fondo y en lo alto, hay los conglomerados superiores en que se asienta San Juan de la Peña.

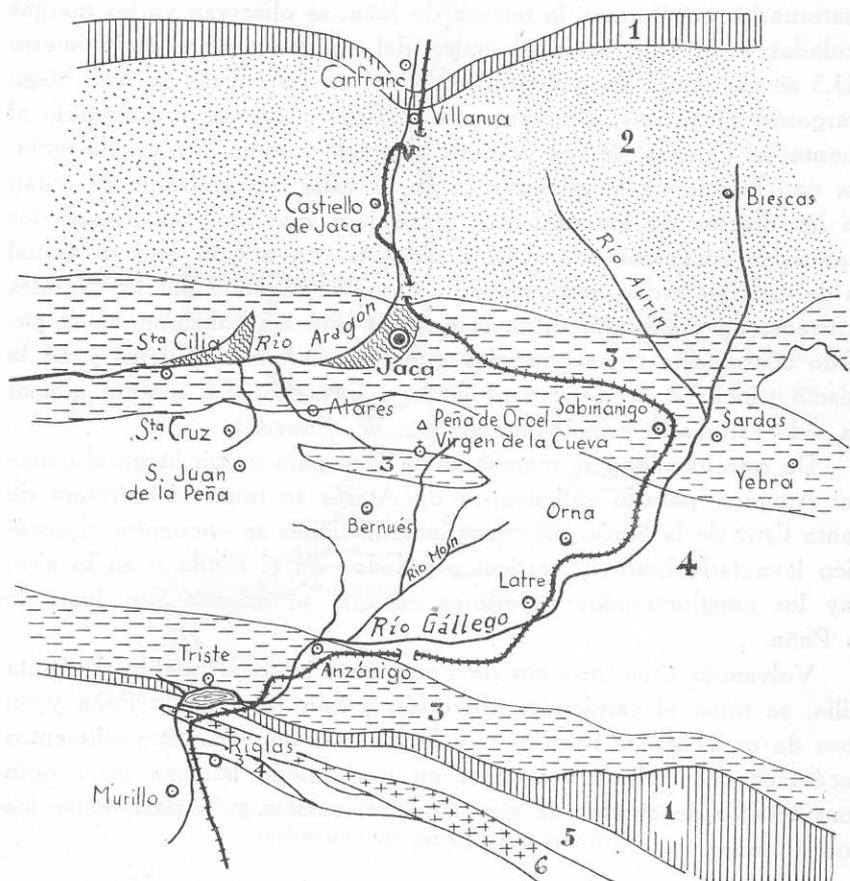
Volviendo a la carretera de Pamplona, junto al pueblo de Santa Cilia, se toma el camino en dirección a San Juan de la Peña y en cosa de una hora se llega a uno de los más importantes yacimientos eocénicos del Pirineo aragonés, en que puede hacerse un acopio considerable de corales de gran tamaño, sueltos y limpios, entre los que abundan:

<i>Pattalophyllia bilobata</i> Michelin	<i>Cyclolites Herberti</i> Tournouer
<i>Favia Bauzai</i> Mallada	<i>Cyclolites Garnieri</i> Tournouer
<i>Hydnophyllia profunda</i> Michelin	<i>Cycloseris Andianensis</i> d'Arch.

<i>Montlivaultia Egozcuei</i> Mallada	<i>Stylocoenia lobato-rotundata</i> Michelin
<i>Mesomorpha forojuliensis</i> d'Ach.	
<i>Stylophora distans</i> Leymerie	<i>Cyathoseris Castroi</i> Mallada
<i>Stylophora raristella</i> M. Edwards	<i>Cyathoseris Cortazari</i> Mallada
<i>Stylocoenia Vicaryi</i> Haime	<i>Heliopora Bellardi</i> Haime
<i>Stylocoenia taurinensis</i> Michelin	<i>Astrocoenia numisma</i> Mich.

ITINERARIO II

Se toma la carretera general que sube hacia el Oroel; los primeros kilómetros van sobre las margas azules; se cortan luego en la



Esquema geológico de la cuenca terciaria de los alrededores de Jaca

1. Eocénico inferior.
2. Eocénico Flysch.
3. Margas azules.

4. Conglomerados superiores.
5. Cretácico superior.
6. Triásico.

subida, diversos bancos calcáreos de gran espesor con intercalaciones aún de margas en las que se encuentran aún algunos *Nummulites* y *Assilina*, hasta llegar al nivel superior, formado por masas de conglomerados aquí y por niveles lacustres en otros parajes.

Al llegar a la otra vertiente y antes de entrar en la zona de conglomerados, y a muy pocos metros de ellos, reaparecen las margas azules y las calizas margosas, que al pie mismo de la carretera contienen numerosas formas de moluscos, especialmente gasterópodos, en muy buen estado de conservación. Este paraje es denominado la Gabardiella, y próximo al mismo hay la casa de Juan Ramón, de donde proceden los *Nummulites* que precisan la edad bartoniense de las capas fosilíferas en las que pueden, entre otros fósiles, recogerse:

<i>Turritella ataciana</i> d'Orbigny	<i>Ampullina sigaretina</i> Lam.
<i>Turritella figolina</i> Carez	<i>Ampullina Elsae</i> Doncieux
<i>Cerithium rude</i> Sow	<i>Terebellum obtusum</i> Sow.
<i>Tympanotonus Jonquierensis</i> Don- cieux	<i>Velates spiratus</i> ? Donc.
<i>Potamides Vidali</i> Cossmann	<i>Pleurotoma subcarinata</i> Lam.
<i>Potamides Solerense</i> Carez	<i>Clavilithes Noae</i> Chemnitz
<i>Potamides cinctus</i> Carez	<i>Velates Schmideli</i> Chemnitz
<i>Triton Delafosse</i> Rou.	<i>Murex Cortazari</i> Cossm.
<i>Solarium plicatum</i> Lam.	<i>Pyrula Spinelli</i> Menegh.
<i>Cypraea elegans</i> Defr.	<i>Rostellaria fissurella</i> Lam.
<i>Voluta mitrata</i> Desh.	<i>Ostrea stricticostata</i> Rou
<i>Voluta elongata</i> Donc.	<i>Pecten subtripartitus</i> d'Arch.
	<i>Mytilus subobtusus</i> d'Arch.

En lo restante del camino a Bernués, y luego a San Juan de la Peña, no se dejan en todo el trayecto los bancos de conglomerados, de los que puede verse su espesor considerable en la bajada al histórico monasterio, labrado en la misma roca. Desde la miranda superior de la zona forestal se tiene una vista panorámica incomparable de las formaciones secundarias y terciarias de la parte norte, así como de los diversos valles que afluyen al Aragón y de los fondos de Santa Cilia y Atarés, destacando a la derecha el Oroel.

A este itinerario propuesto para la excursión, podemos hoy añadir algunos datos más anotados con ocasión de haber realizado a pie el trayecto de Jaca a la Gabardiella.

En el kilómetro 158,2, se corta la terraza cuaternaria; dejando luego la carretera frente al atajo que hay en el kilómetro 156,8, a

cosa de unos 150 metros, después que se ha atravesado el nivel margoso, se encuentra un banco arenoso descarnado por la erosión y junto al que se hallan numerosos fragmentos de políperos; las capas próximas a la vertical, buzan al Sur; cien metros más allá, hay *Nummulites*.

El camino sigue por una pequeña hondonada en que inmediatamente aparece un banco de margas arenosas azuladas con restos de políperos blancos y luego otra vez los *Nummulites*.

La línea telefónica o telegráfica sigue por este atajo observándose repetidas alternancias de bancos calcáreo-arenosos y margosos, no escaseando las *Rhabdophyllia* y los fragmentos de *Ostrea*. En el banco margoso más alto que hay cerca del Collado abundan grandemente los moluscos con *Ampullina* y demás gasterópodos que hay en el yacimiento de la Gabardiella: próximo al yacimiento hay una gran vía, puede sea romana, adoquinada con grandes sillares, que confluye a la carretera general sobre el kilómetro 153,6. Dejando la carretera en el kilómetro 153, prontamente se pasa sobre unos bancos rojizos floreados, pizarrosos y luego más compactos, igualmente rojizos, que indican por lo menos un episodio continental o lacustre en los que no hemos podido encontrar nada. En un repecho del camino que sigue ascendiendo, se encuentra la parte alta del Barranco Fondo, del término de Atarés, hallándose junto a la carretera y kilómetro 152, la fuente del mismo nombre.

Pasada la casa de León, en el kilómetro 150,75, 150,60, 150,02, se encuentran otros tantos yacimientos en que abundan especialmente los políperos, y están formados por la misma capa cortada por la erosión y por la carretera; su buzamiento es constantemente hacia el norte. En el kilómetro 149,1 se cortan las margas azuladas y en el kilómetro 148,6, es donde está situado el yacimiento que debía explorarse en el Itinerario II.

El camino seguido, según el Mapa topográfico nacional, Hoja número 176.—Jaca, es aproximadamente la denominada Cañada Real, y en su trayecto se encuentran los nuevos yacimientos fosilíferos de la vertiente de Jaca; de los del kilómetro 150 tampoco había referencias.

Esta conferencia se publicó en Estudios Geográficos del Instituto «Juan Sebastián Elcano» del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Año III. Número 6 - Febrero de 1942, págs. 33-49, sin ilustración ni notas, lo cual justifica su publicación corregida y completada.