

*OBSERVACIONES GEOLOGICAS EN EL FLYSCH CRETACICO-NUMULITICO DE GUIPUZCOA.*— por Joaquín Gómez de Llarena. Monografía núm. 13 del Instituto "Lucas Mallada" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 98 págs. de texto, 60 láminas de fotografías, un mapa geológico en negro. Madrid, 1954.

En este trabajo se recoge una abundante documentación gráfica sobre uno de los terrenos sedimentarios de origen marino que más interés presentan para estudiar el problema de la formación de los estratos. Este terreno, que en el lenguaje geológico lleva el nombre de "flysch", (término derivado del verbo alemán *fließen*=fluir, deslizar, por la facilidad con que se desprenden grandes paquetes de roca, sobre todo en laderas escarpadas y en la estación lluviosa) se halla constituido por una alternancia muy regular de capas duras, por la general de areniscas calizas, con otras blandas, de pizarras arcillosas. Las fuertes presiones de la corteza terrestre durante los movimientos orogénicos, formadores de las cadenas de montañas, plegaron y replegaron estas series alternantes; luego, la labor a cargo de los ríos y del mar, destructora del relieve terrestre, puso al descubierto las curiosas estructuras de los terrenos afectados por aquéllos.

Uno de los mejores sitios para reconocerlos es la costa guipuzcoana, toda ella formada por las rocas del flysch, y en donde el ariete marino bate año tras año el acantilado y lo mantiene vivo, dejando al descubierto los materiales que lo constituyen. Examinadas estas rocas en fresco, muestran interesantes detalles, que son recogidos en esta publicación. La obra comprende varios capítulos. En el primero se describen los distintos tipos del flysch reconocidos en Guipúzcoa. Esta especial formación atornante de rocas duras y blandas del flysch se inicia ya en medio del período cretácico y continúa hasta el eoceno, período con el que terminan los depósitos marinos que, luego fueron consolidados, plegados y levantados, constituyendo ahora una gran parte del país guipuzcoano. Se describe luego la arquitectura o tectónica de estos terrenos, que muestra pliegues y falles de intensidad diversa.

El capítulo de mayor interés lo ofrece la "paleoicnología", es decir, el estudio de las pistas o huellas dejadas por los más diversos tipos de animales marinos a su paso por la superficie de los terrenos en formación, así como las figuras resultantes de la acción mecánica del oleaje, de las corrientes, del deslizamiento o de la desecación del suelo, etc., que se conservan admirablemente en estos estratos alternantes, sobre todo en los de la arenisca dura. Se agrupan las pistas y huellas según pertenezcan a la cara superior o a la inferior de cada estrato. Se reconoce así una disimetría o desigualdad de estas caras que, junto con el análisis de la estructura sedimentaria de la roca sirve para determinar la posición tectónica de los estratos. Este es un hecho de gran importancia en el estudio de los plegamientos, aplicable a países de empujes orgénicos de gran envergadura como son las cadenas terciarias: Pirineos, Alpes, Himalaya, Andes. La verificación de esta ley de la desigualdad de las caras de un estrato y el vuelco o inversión de las capas se puede comprobar fácilmente en ciertos trayectos de la costa, como ocurre entre la orilla izquierda de la ría de Orío y el túnel de la carretera próximo a Guetaria.

Es notable ver que los materiales del flysch son escasos en fósiles animales, pero que, en cambio, presentan numerosos rastros de moluscos, crustáceos y gusanos junto con otros de enigmática procedencia, todos ellos bien conservados en las caras superior o inferior de las areniscas duras. Los

restos vegetales son más raros aun y solo en muy limitados sitios se encuentran diminutos fragmentos de ámbar.

En los capítulos siguientes se exponen las reflexiones que sugiere el estudio del flysch respecto a la profundidad a que se ha constituido y a las condiciones de su depósito. En general, se supone que esta alternancia de estratos, por lo común de escaso espesor, se ha formado en aguas marinas poco profundas o en playas extensas, sometidas a un continuo hundimiento. Estas series llegan así a alcanzar potencias de varios kilómetros. Se ha visto que el flysch forma la fase final en la sedimentación de los terrenos que más tarde han constituido las grandes cadenas montañosas, las cuales, como se sabe, están en su casi totalidad edificadas con materiales depositados en el medio marino.

La medición de espesores de las capas sucesivas del flysch puede dar importantes resultados al comparar sus series en distintos puntos del mundo, en donde se encuentre. En este trabajo se proponen varios métodos en un intento de sincronizar los sedimentos por medios puramente geológicos, que luego podrían contrastarse con las técnicas fisico-químicas de los minerales radioactivos. La obra va ilustrada con cerca de 120 fotografías en su mayor parte de las rocas o de las pistas halladas en el litoral guipuzcoano. El mapa geológico es sólo un bosquejo de la zona comprendida entre el cabo Higuer y Zumaya.

Reseña del autor.

*SUR LES TRACES DES GLACIERS QUATERNAIRES DANS LA REGION DE L'ARAGON*, por Fritz Nussbaum. Pirineos, núm. 13-14, págs. 497-518, 11 fotos, 10 dibujos en el texto, dos mapas en negro. Zaragoza, julio-diciembre 1949.

El benemérito profesor de Geografía de la Universidad de Berna, ya jubilado, como continuación de sus importantes trabajos glaciológicos y morfológicos publicados sobre los Pirineos orientales, nos ofrece en este de ahora una investigación detenida de la morfología glaciaria cuaternaria del valle alto de Aragón y de sus regiones limítrofes del Norte y del Oeste. Señala las corrientes glaciares que han descendido de las cumbres en la fase máxima y que han alcanzado longitudes considerables: el río de hielo constituido en el valle de Canfranc tenía más de 20 kilómetros de largo y llegaba hasta Castiello de Jaca; el del Aragón Subordán pasaba de los 25 kilómetros y se detenía en donde ahora se levanta el pueblo de Hecho (los valores máximos a uno y otro lado de la Cadena Pirenaica se encuentran en el valle del Noguera Pallaresa, con 52 kilómetros y en el valle del Ariège con 63 kilómetros). Hacia el Oeste, los últimos glaciares de valle son los del Esca de más de siete kilómetros y el de Santa Engracia, en el valle de Saison, afluente izquierdo del Adour. Luego, hasta el pico de Ori, se reconocen varios circos, reducidos a la región cimera, de los que cinco se hallan en la vertiente francesa y uno en la española.

En el mapa morfológico, el autor distingue la región de las areniscas, rodenas del permotrias, las calizas del cratácico inferior, las calizas del cretácico superior y del eoceno, y señala luego los diversos elementos glaciares cuaternarios (circos, valles en U, rupturas de pendiente rocas glariadas, morrenas, hoces, terrazas, conos de deyección). Las fotografías y los dibujos completan la información gráfica.

J. G. d. Ll.