

El diapiro de Murguía (Alava) y Comentarios al
"flysch de bolas" cenomanense de la misma región

POR

JOSE MARIA RIOS

JOSE MARIA RIOS

EL DIAPIRO DE MURGUÍA (ALAVA) Y COMENTARIOS AL «FLYSCH DE BOLAS» CENOMANENSE DE LA MISMA REGION

PREÁMBULO

La Naturaleza se complace en desconcertar a los que tratan de profundizar en sus arcanos. He visitado este diapiro de Murguía en diversas ocasiones, desde el año 1943, intentando completar lo más a fondo posible su conocimiento, pero aquélla vela celosamente por sus secretos y los protege de muy diversas maneras. En este caso extiende sobre ellos un espeso manto de verdura, muchas veces áspera y pinchosa, y cuando esta protección no le parece suficiente llama en su ayuda al agua y al aire. Las nieves y las lluvias, las nieblas y el fango han sido obstáculos que en ninguna ocasión pude salvar del todo. Así es que, si en Geología nunca puede considerarse un estudio como completo y definitivo, ya que la Naturaleza siempre guarda algún truco escondido en la manga, en este diapiro de Murguía cada visita ha desvelado algún secreto, pero ha puesto de manifiesto otros más.

Nos damos, por ahora, por vencidos, y vamos por con-

siguiente a exponer todo lo que concemos y también lo que ignoramos.

EL DIAPIRO DE MURGUÍA. ANTECEDENTES

El diapiro de Murguía es una curiosa estructura tectónica que enclava en la región cantábrica, en la divisoria geográfica de aguas atlánticas y mediterráneas dentro de la provincia de Alava. El puerto de Altube, por el que descende la carretera de Vitoria a Bilbao, queda en la vecindad inmediata del borde septentrional del diapiro.

La disposición geológica general de la zona en que ubica ha sido descrita en otros trabajos nuestros anteriores (8, 9, 10, 11 y 12), por cuya razón no entraremos en el detalle de su descripción.

Es gemelo de otros diapiros próximos (Orduña y Salinas de Añana), y más alejados, pero de idéntico marco regional (Medina de Pomar, Villasana de Mena, Maeztu, etcétera), que han sido descritos en los trabajos antes mencionados, pero cuando los publicamos teníamos de este de Murguía un conocimiento muy elemental y fragmentario por quedar en la margen de la zona objeto de nuestros estudios. Posteriormente hemos tenido oportunidad de visitarlo, en varias ocasiones, ampliando cada vez su conocimiento, y por fin nos decidimos a publicar el conjunto de resultados, si bien éstos no pueden considerarse en modo alguno definitivos.

En efecto, sobre las dificultades de observación ya mencionadas, inherentes al irregular y lluvioso clima de la región en que se enclava, hay que añadir que una gran parte del área del diapiro de Murguía y zonas contiguas

está cubierto de espeso bosque o tupida vegetación de helechares, espinos y argomas, o de cultivos, con una espesa capa vegetal que imposibilita toda observación. Entonces hay que tratar de inferir, por el color o la índole de las tierras, lo que ocultan, y nunca se tiene la seguridad de acertar.

Por esta razón algunos contactos quedan indecisos y se han señalado en el mapa de manera especial, indicando su carácter provisional.

En algunas zonas interesantes, la Sierra de Oro, por ejemplo, la representación topográfica es deficiente, y resulta imposible fijar en el mapa con exactitud la posición y forma de los contornos geológicos.

La presencia del triás en Murguía parece haber pasado inadvertida hasta tiempos recientes, y a pesar de la existencia llamativa de ofitas y carniolas en diversos puntos del diapiro, no fué acusada por Adán de Yarza (1) (1885), quien no obstante señala las ofitas de Vitoriano, ni por los investigadores anteriores Verneuil, Collomb y Trigger (13) (1860), Carez (2) (1881), ni tampoco más tarde por Sampelayo (4) (1934), en sus recorridos por la zona de asomos triásicos.

Independientemente lo señalaron Lotze (6) (1934), y Del Valle, Mendizábal y Cincúnegui (5) (1936). Lotze, en su estudio de los «isleos autóctonos» (Klippen), presenta un bonito esquema y corte del diapiro de Murguía, que reproducimos más adelante (fig. 9). Del Valle, Mendizábal y Cincúnegui estudian, en la hoja de Vitoria, la mitad oriental del diapiro.

Aquí se completa, basada totalmente en datos propios y originales, la imagen de este diapiro. Su interés reside

en que a pesar de su semejanza genética con los restantes diapiros cantábricos antes mencionados, ofrece una peculiaridad que lo sitúa en grupo aparte, por conservar un «sombrero» o isleo, testigo del antiguo techo, que descansa sobre el keuper en el centro del diapiro.

Muchos extremos se han puesto en claro, y la abundancia de datos tectónicos recogidos ayudan a reconstituir su forma. Pero se han puesto de manifiesto algunas formaciones confusas, cuyo origen, edad y «mise en place» quedan en la oscuridad.

EL «FLYSCH DE BOLAS» CENOMANENSE. ANTECEDENTES

«Flysch de bolas» es la denominación creada recientemente por Ciry y Mendizábal (3) para una serie heterogénea de capas que no obstante reúnen algunas características comunes que permite agruparlas y reconocerlas.

Constituyen el tránsito de las facies de margas y margas calíferas grises, atribuidas al turonense, a las facies pardas y pizarreñas, micáferas, que caracterizan la mayor parte del cenomanense y todo el cretáceo de la faja cantábrica, y que hemos denominado en diversos trabajos «flysch pardo cantábrico». Ciry y Mendizábal han demostrado, mediante la presencia de orbitolinas de gran tamaño (*O. aperta*), hallada en alguna localidad en los niveles más altos del «flysch de bolas», que se trata presumiblemente de la parte más alta del cenomanense.

La relación del «flysch de bolas» con el diapiro de Murguía no es otra que la de pura coincidencia de localidad, es decir, el «flysch de bolas» es una más entre las formaciones atravesadas por el diapiro, pero aproveche-

mos el hecho de que en nuestros estudios de esta región hemos reunido muchos datos de observación, tanto del diapiro de Murguía, como de la mencionada facies de tránsito, para describir uno y comentar la otra en el mismo trabajo, pues aunque son cuestiones realmente independientes, resulta más cómodo para la descripción, y para evitar reiteraciones, tratarlas ambas simultáneamente.

A nuestro juicio, el «flysch de bolas» no tiene la uniformidad litológica que podría darle una absoluta personalidad de tramo, y aún menos la tiene de orden paleontológico, ya que no es frecuente hallar en ella las orbitolinas que han permitido establecer su edad.

Estimamos, pues, que su valor de nivel no es estrictamente riguroso; pero, no obstante, reconocemos que presenta determinadas características comunes, para que «grosso modo» puedan estimarse como coetáneas las capas que las ofrecen.

El turonense constituye un conjunto calizo-margoso de extraordinaria potencia dispuesto en bancos muy regulares y a veces muy finos, de color gris, exentos de mica o al menos conteniéndola en cantidad tan reducida que no permite considerarla como característica. Su fauna comprende algún Ammonites, alguna Pleurotomaria, relativa cantidad de Inoceramus y bastantes equinidos que, cosa curiosa, parecen corresponder sistemáticamente a tipos senonenses más altos que el resto de la fauna. Por razón de su propio espesor, de los espesores de las formaciones al techo y de la continuidad sedimentaria, parece lógico, a pesar de todo, considerar el conjunto como turonense.

La facies parda, cenomanense-eocretácea, se caracteriza por estar cargada de mica, por ser pizarreña, de colores

negros o pardos, contener lechos de areniscas amarillas, nódulos de limonita y lentejones, a veces inmensos, de calizas arrecifales. Su espesor es enorme, y aunque hay diferenciaciones litológicas con tramos mucho más areniscos, y otros de margas azules, en gran conjunto es extraordinariamente uniforme y monótona. Contiene escasos fósiles, y entre ellos los más abundantes son las orbitolinas. Las especies de pequeño tamaño, las más abundantes, han sido poco estudiadas, pero a primera vista parecen repetirse las mismas especies en toda la serie. Las de gran tamaño se localizan en la parte superior y son cenomanenses. Pero la monotonía litológica, la irregular distribución de las orbitolinas y su escasez, así como la aparente unidad de especies han impedido, por ahora, separar sistemáticamente del conjunto el cenomanense, si bien se ha hecho localmente y «grosso modo». Las calizas arrecifales contienen además, y sobre todo, coralaris y rudistidos, y se desarrollan tanto en el cenomanense como en los tramos más bajos, irregularmente, a niveles caprichosos.

Entre ambas facies, tan distintas, se desarrolla una zona irregular, de tránsito, que es a lo que parece corresponder, por las descripciones, el «flysch de bolas» de Ciry y Mendizábal, si es que nuestra interpretación de sus datos es correcta.

Y decimos irregular porque en los distintos cortes que hemos estudiado, y que reproduciremos más adelante, sus características litológicas varían bastante, así como sus espesores.

Según nuestro punto de vista, y es difícil apreciar hasta qué punto coincide con el de los citados autores, las ca-

racterísticas comunes al «flysch de bolas» son las siguientes :

Cuando descendiendo por las margas turonenses encontramos unas margas areniscosas, más calizas y duras en general que los niveles anteriores, de color gris pardo, con algo de mica, y con abundantes fragmentos de restos fósiles (espículas de equinidos), entramos, a nuestro juicio, en los primeros niveles distintos que el turonense, en la parte alta del «flysch de bolas». Se comprende que ha de haber tránsito, de modo que esta transición es inevitable y *siempre* se encuentra esta diferenciación. No es tan seguro en cambio que se haga siempre *rigurosamente* al mismo nivel. En alguna rara localidad se encuentran ya orbitolinas en estos niveles.

Después tiene lugar frecuentemente una recurrencia del tipo de las margas turonenses, pero su carácter es variable en potencia, en finura de capas, variedad que también presenta el turonense, en compacidad (de duras a desgredadas) y en continuidad, ya que más o menos pronto repiten de nuevo las margas areniscosas o areniscas gris pardas. Las margas contienen, como las turonenses, equinidos, más raramente ammonites y mucho más raramente orbitolinas, que acompañan a los niveles sucios, arenosos y pardos. Las margas se cargan gradualmente de mica y se ensucian de arena tomando un color más acusadamente parduzco, o bien son desgredadas en pizarrillas gris oscuras, pero recurren con frecuencia las margas grises más o menos duras, que se meteorizan en pequeños esferoides irregulares o «bolas» que cubren el suelo, y cuya peculiar forma de meteorización ha sido la base para la denominación de «flysch de bolas».

Hace años cortamos, en varios de nuestros itinerarios, ese nivel y anotamos su presencia en diversas localidades con la observación «se desgrega en bolas», coincidiendo así con la denominación de Ciry, pero bien por falta de continuidad en las observaciones o bien por no considerar esta característica como suficientemente específica, ya que muchas margas arriñonadas se desagregan más o menos marcadamente en bolas, no unificamos entonces todas las observaciones en un nivel con personalidad propia.

Finalmente, y por tránsitos ahora ya casi insensibles, llegamos a encontrarnos metidos de lleno en el flysch pardo. Estamos en él, sin duda alguna, cuando todo es pizarreño, cuando hay bancos de areniscas amarillas intercaladas y cuando abundan los nódulos de limonita. Es de señalar también que bajo el «flysch de bolas», y ya en el flysch pardo hay recurrencias de margas arenosas duras, en lechos regulares, cuya superficie viene teñida por óxidos de hierro de un vivo color rojo cinabrio; estas capas son muy interesantes, ya que por su llamativa tonalidad sirven muy bien como referencia.

* * *

Para orientar al lector describiremos brevemente el plan de exposición.

Comenzaremos por presentar nuestra interpretación del corte del «flysch de bolas» en Amurrio, que puede considerarse como la localidad «tipo» en la descripción de Ciry y Mendizábal, ya que es allí donde los niveles areniscosos más altos contienen orbitolinas.

Este corte queda fuera de nuestro mapa, pero no muy lejos en dirección al NO.

Trasladándonos desde allí en dirección al diapiro, presentaremos otro corte del «flysch de bolas» por Lezama y, entrando ya en la zona representada en el mapa, seguiremos su desarrollo hasta llegar al diapiro.

Describiremos éste observándolo primero en sus formaciones encajantes, lo que nos dará oportunidad de dar repetidos cortes al «flysch de bolas» en gran parte de su periferia.

Nos alejaremos del diapiro en dirección al NE. para continuar el análisis y descripción del «flysch de bolas» en esa dirección.

Pasaremos luego a la descripción de su interior, y de los diversos problemas geológicos que plantea.

* * *

Iniciamos con toda intención el trabajo con la descripción del corte de Amurrio por el cerro de San Pedro (figura 1), porque, como acabamos de decir, es en su serie sobre la que apoyan Ciry y Mendizábal la descripción del «flysch de bolas».



Fig. 1.

En el esquema de la figura 1 hemos representado:

- 1) Margas turonenses.
- 2) Coronando el flysch de bolas tenemos unas hiladas de arenisca y maciños, cuajados de restos fósiles con *Orbitolina scutum* Frisch, *Re-*

ticulipora aff. *ligeriensis* d'Orb, y *Neithea quadricostata* d'Orb, *Ostrea* sp., *Gonomya* sp. y radiolas de equinidos. Las especies son cenomanenses y los fósiles los más altos encontrados, de esta edad, dentro de la serie.

2) Margas gris amarillentas, sucias, pizarreñas y micáceas con lechitos calizo margosos y arenosos intercalados; éstas biladitas calizomargosas se desagregan en bolas; cerca de la cumbre encontramos en estos lechos una curiosa *Sérpula* de sección pentagonal, *S. pentagonalis* n. sp. (semejante a la *S. quinque cristata* Munster, que es característica del lias. Véase Goldfuss, lám. 67, fig. 7). Este conjunto 2 es evidentemente una transición de 1 a 3.

3) Flysch pardo amarillento de facies cantábrica que comprende el eocretáceo y además la mayor parte del cenomanense.

En la bifurcación del ramal de carretera a Respaldiza hay un grueso y duro banco de arenisca (3.^a) de estratificación algo irregular y salpicado de manchas pardas y amarillentas cuyo grano varía de fino a medio, muy áspero al tacto; en el escombros, muy meteorizado, se aprecia abundancia de restos fósiles que no se ven en cantera; en general, son fragmentos inclasificables, pero pudimos determinar la *Exogyra flabellata* d'Orb, de modo que estamos aún en el cenomanense. En niveles intermedios, en la subida a Olavezar, encontramos pequeñas *Orbitolina scutum* Fristch, pero no las grandes *O. aperta* que cita Ciry en el mismo tramo.

Posiblemente ha cambiado la kilometración de la carretera, porque el kilómetro 123, donde Ciry halló en abundancia grandes orbitolinas en unos taludes, se encuentra ahora en una llanadita entre tierras de labor. Las laderas están ya un poco alejadas y cubiertas de maleza y follaje, donde no se ve afloramiento alguno, pero sueltas, en el piso, encontramos allí las orbitolinas pequeñas. En los únicos taludes que presenta la carretera en ese sector bastante más al Norte, no encontramos absolutamente nada. El resto del corte coincide con el que damos aquí.

Más al SE., acercándonos al diapiro, trazamos por Lezama el siguiente corte :



Fig. 2.

- 1) Margas turonenses.
- 2) Margas areniscosas con muchos restos de fósiles engastados (equínidos, grandes *Rhynchonella* y otros restos indeterminables).
- 2) Margas azules hojosas, descompuestas; intercalados, niveles más duros tableados, que se desagregan en bolas (2.^a + 2, flysch de bolas).
- 3) Flysch de facies cantábrica.

Continuando en la misma dirección, y rebasada la estación de Inoso, en la línea del F. C. de Miranda a Bilbao, se corta de nuevo el «flysch de bolas», pero debido al denso y magnífico bosque de hayas y robles que cubre la ladera la observación es muy deficiente y no permite trazar un corte continuo que merezca confianza.

Descendiendo hacia el fondo del valle del Altube partimos de las margas turonenses en la vía del F. C. Inmediatamente nos internamos en el bosque, y ya no vemos nada hasta llegar al torrente. En su cauce observamos margas pardo oscuras micáceas, entre las que se intercalan hiladas más duras y finamente arenosas, muy regulares, cuya superficie aparece teñida de color rojo cinabrio vivo e intenso. Hemos rebasado por consiguiente el «flysch de bolas», oculto en el bosque. Pero ascendiendo por el cauce hacia Gújuli, encontramos, por encima, lechos margosos-

calizos que se descomponen en bolas y alternan con pizarillas gris oscuras desagregadas. En el bosque y en posición estratigráfica confusa, pero al parecer más alta, encontramos fragmentos y bloques sueltos de areniscas pardo-oscuras con restos fósiles que contienen orbitolinas de pequeño tamaño.

No deja de haber escarpes que ofrecen buenos afloramientos, pero carecen de continuidad y no permiten seguir el estudio ininterrumpido de la serie.

El turonense, acompañado en su base por el «flysch de bolas», está tajado por la bella cascada de Gújuli, y su parte baja desaparece de nuevo en el bosque para asomar bajo el chalet de Oriol, en un escarpe que se orienta ya al Este.

Entre el chalet y la fábrica de luz del Altube, el espeso arbolado impide ver las capas, pero el piso cambia de carácter al pasar al flysch pardo. Se encuentran cantos y fragmentos de areniscas micáceas amarillas, y areniscas pardas con orbitolinas de pequeño tamaño que permiten fijar el contacto con relativa precisión.

En cambio, enfrente, al otro lado del valle, hacia el kilómetro 25 de la carretera que conduce de Vitoria a Bilbao poco después de rebasado el puerto de Altube, encontró Santiago García Fuente grandes ejemplares de *O. aperta* donde yo había encontrado con anterioridad pequeñas orbitolinas en abundancia.

Es evidente que en la zona del chalet de Oriol y de la fábrica de electricidad, las formaciones se estrellan contra el diapiro. En el suelo cubierto de vegetación y follaje es difícil verlo, pero alguna vez asoman las margas rojas y algún manchón de ofitas muy alteradas. Las primeras se

ven al pie mismo de la ermita de la Piedad de Belunza, que descansa aún sobre las margas turonenses, las mismas que sustentan el chalet de Oriol. No faltan bloques de carniolas y alguna zona confusa de contacto donde se desarrollan vetas de barita actualmente en explotación.

Hemos llegado al diapiro por una de sus zonas más confusas, pero ya que estamos aquí partiremos desde este punto para rodearlo en sentido contrario al del movimiento de las saetas de un reloj.

Las formaciones encajantes del diapiro, que muy poco más allá se presentan en disposición completamente normal y no afectada por este fenómeno tectónico, están en cambio trastornadas con violencia variable y a veces muy grande, en el contacto inmediato. Las capas al N. de Belunza, a lo largo de la carretera a Orduña y del corto ramal que une a ésta con Izarra, siguen muy de cerca el contacto del turonense con el keuper; casi coinciden con él, y presentan una disposición muy variable y con frecuencia muy trastornada y confusa, acusando la violencia del contacto. Pero, como decíamos, estos efectos desaparecen en cuanto nos alejamos un poco de aquél y las capas adoptan en seguida su uniforme disposición tabular de orden y escala regionales.

En el mismo Izarra, el contacto del turonense con el keuper es violento, y las margas de aquella edad están muy maltrechas, pero poco más al S. el carácter del contacto se normaliza, en el sentido de que las capas encajantes están verticales o incluso desplomadas en el contacto, para perder rápidamente pendiente al alejarnos de él, pero se presentan uniformes, ordenadas y continuas, conservando la misma disposición en todo el borde del diapiro, que de esta manera se dibuja muy limpio y neto.

Entre Izarra y Larrazcueta el turonense linda con el keuper mediante capas verticales, o incluso algo despalmadas, pero ordenadas, que rápidamente pierden inclinación al alejarnos del diapiro en dirección al Oeste.

Entre Larrazcueta y Abornicano, hacia el kilómetro 34 de la carretera, encontramos margas rojas, con carniolas, diminutos jacintos de compostela y ofitas alteradas, un típico y reducido afloramiento de trias entre los cultivos y bosques.

Estos cubren toda la ladera del monte La Llana (cota 797) al O. de Abornicano, por lo que su estructura no se ha podido poner del todo en claro. Tampoco está clara la relación con el dispositivo conjunto de otras capas turonenses que se encuentran al otro lado de la carretera, hacia Guillerna, de las que nos ocuparemos al estudiar el interior del diapiro.

Corte 3 El monte La Llana está coronado por unas capas de carácter más calizo que el que generalmente ofrece el turonense, y más bajas que él. Estas capas descienden de las cumbres hasta pasar por Andagoya, donde se pueden examinar a perfección en las trincheras del F. C. y en el recodo donde la carretera cruza el río Bayas.

La disposición de este corte está representada en la figura 3, donde se aprecia cómo las capas, llevadas a la vertical en el contacto con el keuper, pierden rápidamente pendiente hasta quedar en seguida casi horizontales.

La explicación de esta figura 3 es como sigue :

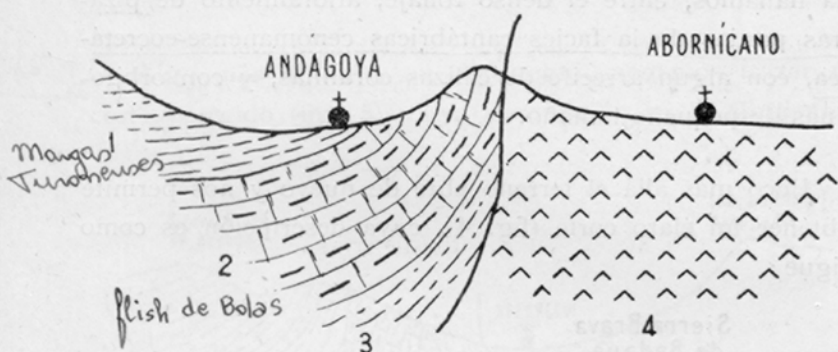


Fig. 3.

1) Margas turonenses.

2) Estas margas se vuelven, en tránsito rápido, más calizas y se cargan algo de arena hasta convertirse en bancos calizos oscuros, muy regulares, duros y compactos, que contienen pequeños equínidos mal conservados; alternan con margas calizas gris-azuladas y con calizas azuladas oscuras que ofrecen magníficos lisos; aparecen veteadas de calcita, su grano es fino, y la textura compacta. Presentan fucoides y, donde son arenosas, contienen además restos fósiles en que se reconocen cojinetes y radiolas de cidaris; hacia la base se hacen más margosas hasta convertirse en margas gris azuladas, aún compactas. Quedan en contacto estas últimas hiladas con el keuper del diapiro.

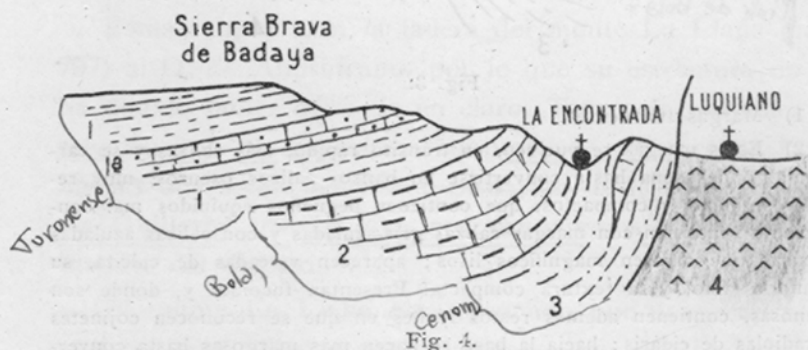
Estos niveles 2 estimamos, por diversas razones, que constituyen la parte alta del «flysch de bolas»; primero por sus caracteres litológicos y paleontológicos, que encajan en las características que señalamos antes para sus niveles más altos; después, por comparación de este corte con el inmediato.

En efecto, estas capas de calizas se siguen con relativa facilidad, a causa de su dureza, a través del espeso bosque y malezas de las orillas del río Bayas, en dirección a Luquiano, donde se presentan desplomadas o verticales, pero muy ordenadas y continuas.

Antes de llegar a Andagoya y caserío de la Encantada hallamos, entre el denso follaje, afloramiento de pizarras pardas de la facies cantábricas cenomanense-eocretácea, con algún arrecife de calizas coralinas, y con orbitolinas de pequeño tamaño.

Corte 4

Poco más allá el terreno abre de nuevo y nos permite obtener un claro corte (fig. 4), cuya descripción es como sigue:



- 1) Margas turonenses.
- 1.a) Intercalación caliza que se acuña de manera muy acusada hacia el Este, hasta desaparecer.
- 1) Continúan las margas turonenses.
- 2) Calizas margosas en lechos delgados y muy bien estratificados que se reúnen en bancadas compactas destacadas en cejo; contienen equínidos (*Hemister verneuili*, Desor); por debajo hay calizas margosas, bien estratificadas, grises en su superficie, gris azuladas en fractura, que es compacta y de grano muy fino; finalmente margas en capas gruesas y compactas, tableadas y duras, que se desagregan en bolas.
- 3) Flysch de facies cantábrica, con calizas que contienen briozoarios, coralarios y pequeñas orbitolinas cónicas.
- 4) Keuper del diápiro.

Este corte, al mostrarnos claramente las margas de bolas, nos permite situar estratigráficamente el corte anterior, ya que sus niveles calizos más altos de 2) son prolongación del nivel calizo de Andagoya, y las capas, apar-

te de su identidad litológica, se siguen, además, casi paso a paso.

Corte 5 Algo más al Este, en Aperregui, podemos trazar un corte parecido (fig. 5), cuya descripción es la siguiente:

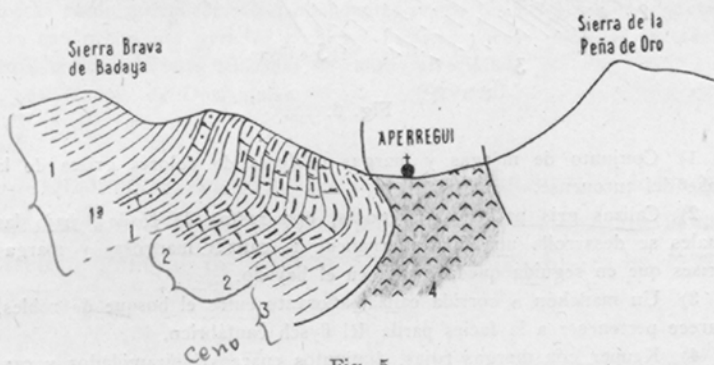


Fig. 5.

- 1) Margas turonenses.
- 1.ª) Mismo lecho calizo del corte anterior, próximo ya a su acunamiento y desaparición.
- 1) Continúan las margas turonenses.
- 2) Calizas arenosas y margosas, sucias y pardas con grandes *Orbitolina aperta* y otras más chicas, probablemente la *O. scutum*.
- 3) Flysch pardo de facies cantábrica.
- 4) Keuper del diapiro, con ofitas.

Prosiguiendo nuestro recorrido del borde del diapiro por las formaciones encajantes, las formaciones continúan con la misma disposición.

Corte 6 A la altura de la cota Ocabide obtenemos un nuevo corte que resulta más confuso que los anteriores debido a que una parte se desarrolla bajo el piso de un espeso hayedo. El corte (fig. 6) presenta la siguiente serie:

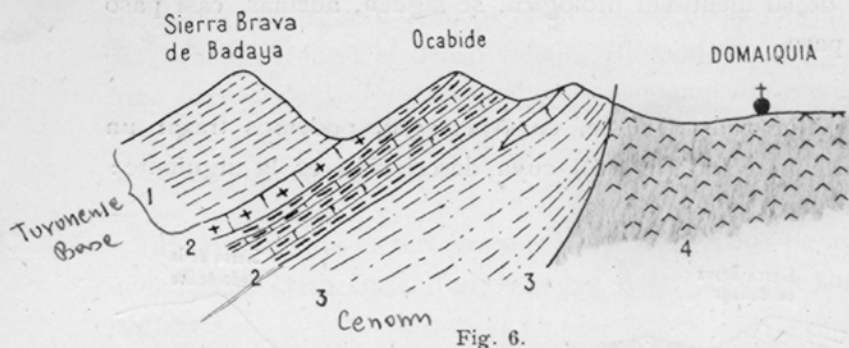


Fig. 6.

- 1) Conjunto de margas y margas calíferas de colores grises de la base del turonense.
- 2) Calizas gris parduzcas arenosas, con restos de fósiles, bajo las cuales se desarrolla una fina alternancia de calizas margosas y margas grises que en seguida queda oculta en el hayedo.
- 3) Un manchón o corrida caliza, aflorante entre el bosque de robles, parece pertenecer a la facies parda del flysch cantábrico.
- 4) Keuper con margas rojas, diminutos cuarzós bipiramidados y carniolas.

Corte 7

Más claro resulta el corte que se traza poco más allá cuando el contorno del diapiro nos obliga a subir hacia el N. en dirección a Jugo y Murguía. Este corte (fig. 7) es como sigue:

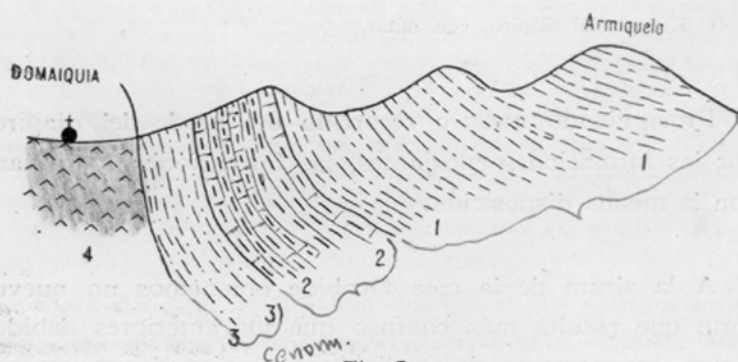


Fig. 7.

- 1) Margas y calizas margosas, grises, del turonense

2) Calizas arenosas de colores pardos en fines hiladitas, que cubren a calizas y margas grises en bancos finos. Capas de margas duras, de aspecto parecido a los turonenses, pero de tonos más sucios y pardos y con abundante mica; se desagregan en bolas que cubren el piso. No se aprecian horizontes blandos y todo el conjunto parece de índole muy caliza.

3) Flysch pardo con nódulos ferríferos y capas calizo-margosas teñidas superficialmente de vivos tonos rojos color cinabrio. Bancos de areniscas pardo amarillentas con abundantes restos fósiles. Maciños y areniscas con orbitolinas grandes y chicas. Pizarras pardas micáceas. Presenta en esta zona diversas bancadas de calizas arrecifales.

4) Keuper de Domaquia.

Otro corte muy bonito nos lo suministra, a lo largo de nuestro recorrido, el camino que une a Jugo con la carretera general de Vitoria a Bilbao (fig. 8), y es el siguiente:

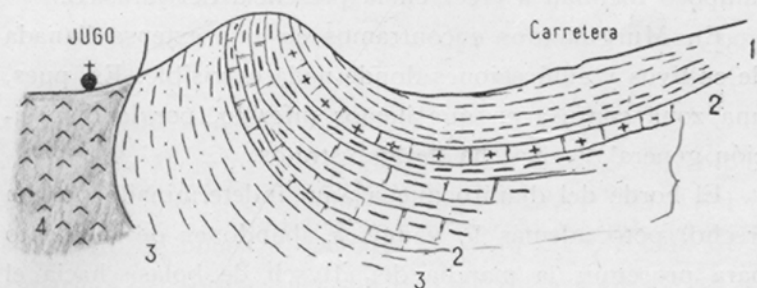


Fig. 8.

1) Conjunto turonense de margas calíferas grises.

2) Margas grises arrañonadas, con algunas hiladas areniscosas que contienen restos fósiles. Abundan los equinidos y encontramos *Hemias-ter* sp. y algún fragmento de ammonites mal conservado (*Mantelliceras mantelli* Sow.?). Muy parecido en color y aspecto al turonense, se desagrega en bolas. De carácter muy calizo, en lechos duros.

3) En tránsito muy rápido, casi tajante, encontramos el flysch pardo amarillento micáceo, aunque con alguna recurrencia de margas grises. Capas de margas duras finamente areniscosas teñidas de color rojo cinabrio. Abundancia de ocre de vivos tonos. Nódulos ferríferos. Su carácter es más bien areniscoso en banquitos e hiladas muy regulares. Intercalados, lechos calizos.

4) Keuper.

Las mismas circunstancias se repiten más al N., donde el flysch pardo amarillento alcanza un desarrollo relativamente potente y donde hay algunos bancos de calizas de facies arrecifal. Junto a uno de ellos asienta la ermita de Jugache.

De esta manera llegamos a Murguía sin que hayamos visto traza del jurásico que señala Lotze en esta zona (figura 9), y que por razones de diversa índole sospechamos que no existe, suponiendo que se trata de una confusión, ya que dada la enorme potencia de las formaciones cretáceas en esta zona, el afloramiento en serie normal es imposible, y por otra parte la disposición y estilo tectónico de las formaciones y contactos en este borde del diapiro tampoco inclinan a creer en la presencia del jurásico.

En Murguía nos encontramos en una extensa llanada de cultivos y edificaciones donde nada es visible. Es, pues, una zona confusa en que hemos inferido, por la disposición general, la marcha de los estratos.

El borde del diapiro queda aquí indeterminado por un trecho, pero además lo vamos a abandonar de momento para proseguir la marcha del «flysch de bolas» hacia el NE. Pronto retornaremos a aquél.

En Murguía, a la entrada misma del pueblo, hay un confuso cerro calizo, unas calizas irregulares, comprimidas y laminadas cuya edad no hemos podido determinar, pero que deben corresponder o al flysch pardo cantábrico más alto, o quizás al «flysch de bolas», el cual se caracteriza bien poco más al NE. como margas tableadas que se desagregan en bolas.

Aquí se disponen las capas en un violento sinclinal, muy estrecho, que avanza en dirección NO. hasta Mar-

quina. Está flanqueado por la facies parda del cenomanense-eocretáceo, y en su eje descansan el «flysch de bolas» y algo de turonense.

Este sinclinal termina, en cubeta, en el mismo pueblo de Marquina, donde encontramos las pizarrillas pardas y negras, micáceas, del cenomanense-eocretáceo con orbitolinas abundantes y arrecifes de caliza.

El flanco SO. del sinclinal, hacia Sarriá y Murguía, no es visible, y desaparece en la llanada bajo los cultivos y tierras de labor. El cerro antes mencionado, al NE. inmediato de Murguía, forma parte de aquél a juzgar por la pendiente de las capas, y a partir de allí el flanco del sinclinal está constituido por el borde del diapiro (capas de Jugache y Jugo), y abre rápida y ampliamente hasta perder el carácter de tal geosinclinal.

La rama NE. se acusa muy bien desde Marquina, como margas grises tableadas del «flysch de bolas» y por el turonense inferior con equinidos.

Entre Murguía y Zárate es donde el sinclinal empieza a abrir considerablemente. El piso aparece materialmente cubierto de bolas procedentes de la descomposición de las margas del flysch, que son de colores gris-pardos y, además, aunque hay pocos afloramientos, se encuentran fragmentos de margas duras arenosas con restos fósiles. Al llegar a Zárate (sin ver casi afloramientos), encontramos en el piso fragmentos de margas arenosas teñidas de color cinabrio, de modo que debemos estar en la facies parda del flysch cantábrico, que no tardamos en encontrar con todas sus características en las inmediaciones de Zárate al NO. del pueblo, con pizarrillas pardas micáceas, desagregadas, con lechos areniscosos, de los que algunos están teñidos de cálidos tonos ocre por los óxidos de hierro.

70 Entre Zárate y Manurga, y metidos ya en la facies cantábrica del flysch pardo (cenomanense-eocretáceo), encontramos *Orbitolina aperta* de muy gran tamaño acompañada de otras especies más chicas, en niveles bastante más bajos que el contacto con el «flysch de bolas».

En esta facies se encuentran, como de costumbre, arrecifes de calizas de facies análoga a la urgo-aptense, que tan gran desarrollo alcanzan más al Norte en las cumbres del Gorbea, en cuyas faldas estamos.

Al llegar a Manurga encontramos toda la serie con sus lechos de color cinabrio, las pizarrillas pardas desagregadas, y ya en el mismo pueblo lechos margosos duros, gris pardos, del «flysch de bolas», cuyos fragmentos abundan entre Manurga y Murúa.

Esta última localidad está de lleno sobre el «flysch de bolas», que se manifiesta al S. de ella como margas grisáceas parduzcas, micáceas y hojosas, mientras que al N. tiene arrecifes calizos del flysch cantábrico.

Y aquí dejamos la descripción del «flysch de bolas», que podíamos continuar mucho más lejos, hacia el Este, para volver a ocuparnos, en Murguía, del diapiro.

Salimos de la población, en dirección Oeste, por una amplia llanada cultivada, o con bosque y edificaciones, donde nada es visible. Al Norte se desarrolla el flysch cantábrico; al S. tenemos el keuper.

A la altura de Amézaga nos encontramos entre dos montañas de confusa constitución. No se ven afloramientos de capas; el piso del bosque está constituido por una espesa capa de arcillas amarillas en que se encuentran abundantes fragmentos y bolas, bien rodados, de areniscas amarillas micáceas procedentes del flysch eocretáceo-cenomanense. Las arcillas se explotan en varias tejerías.

Es imposible adivinar que existe debajo, si bien al N. tenemos la casi completa evidencia de que sea dicho flysch pardo cantábrico. Sin embargo, el espeso manto de arcillas no parece proceder de una alteración «in situ», sino de un depósito potente de detritus de aquella formación arrasado desde las laderas del Gorbea, del que estos montes son las estribaciones más meridionales.

En cuanto rebasamos la colladita entre ambas montañas, que viene a coincidir con la bifurcación de carreteras de Vitoria a Bilbao por el puerto de Altube y de Vitoria a Orduña, se extienden de nuevo las llanadas con bosque o cultivos, pero allí se percibe la presencia del keuper a ambos lados de la carretera por algún afloramiento casual de arcillas rojas, por la existencia de canteras de yeso en explotación, y porque hay ofitas, aunque muy alteradas y meteorizadas, difícilmente reconocibles. Estamos, pues, aún sobre el diapiro.

Poco más al Oeste está Belunza, nuestro punto de partida en la descripción del diapiro. Un espeso bosque, bellísimo de hayas y robles mezclados, cubre el terreno, pero con todo, la presencia en el suelo de fragmentos de carniolas, si estamos en el triás, o de areniscas amarillas, si nos encontramos en el flysch pardo cantábrico, nos permite fijar el contacto con relativa aproximación.

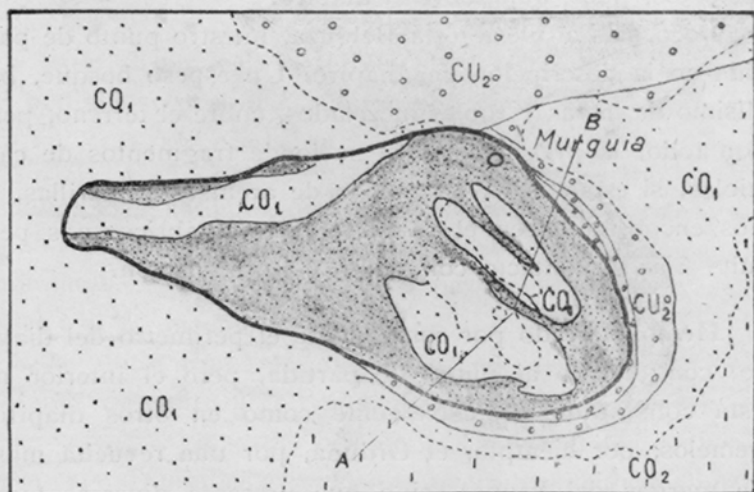
Hemos cerrado por consiguiente el perímetro del diapiro, con retorno al punto de partida, pero el interior no está constituido exclusivamente como en otros diapiros gemelos, por ejemplo, el Orduña, por una revuelta masa de margas del keuper, sino que presenta diversas manchas, isleos o «klippes» de otras formaciones más modernas, de muy diversas categorías en lo que se refiere a tamaño o índole, y cuya naturaleza sigue siendo, en al-

gunos casos y a pesar de nuestros esfuerzos por aclararla, muy confusa.

El más importante con mucha diferencia por su tamaño de estos «klippes» o isleos es el central con que culmina la Sierra de Oro. Es un verdadero sombrero o testigo de techo, que reposa sobre las margas del keuper, y está constituido por rocas de diversos caracteres cuyas relaciones mutuas no son siempre claras. Dominan, sobre todo, las margas y calizas grises, constituyendo aquellas la base o zócalo sobre que descansan éstas, repartidas en diversas



Fig. 9. — Corte a través de la extensión de Keuper de Murguía; longitud del corte 10,9 Km. R = Keuper, j = Jura, co = Eocretáceo, cu = Neocretáceo. (Según Lotze, 1934).



Mapa tectónico de la extensión de Keuper de Murguía. Escala 1:190.000. Punteado fino: Keuper, CU₁ y CU₂: Eocretáceo, CO₁ y CO₂: Neocretáceo. (Según Lotze, 1934).

manchas, de las cuales la más importante es la que culmina la Sierra de Oro (cotas 813, 801, 841, 892). Desgraciadamente, la representación topográfica de esta Sierra en el mapa a escala 1: 50.000 es muy deficiente. Ha sido imposible fijar con exactitud la posición y disposición de las diferentes corridas calizas, y no podemos garantizar la precisión ni de su ubicación ni de sus contornos.

Las margas constituyen una gran ~~masa~~ ^{plata} o mogote de planta groseramente ovalada-circular, que se extiende entre Vitoriano, Domaquia y Aperregui. Son margas grises de aspecto idéntico a las turonenses y contienen además, en abundancia a veces, las mismas especies de equinidos e *Inoceramus*, por lo que podemos afirmar con casi absoluta seguridad que se trata de los mismos niveles que contornean el diapiro. Su disposición es en cubeta muy bien acusada, con arrumbamientos paralelos a las márgenes y pendientes hacia el centro. La misma disposición reflejan las calizas que coronan la Peña de Oro, igualmente conformadas en profunda cubeta muy bien acusada.

Parece que esta forma deba atribuirse a deformación por gravitación sobre un fondo plástico y cedente, y que por consiguiente la deformación sea secundaria. Debido al mayor espesor que gravita en el centro, la masa calizomargosa se ha hundido, desplazando las plásticas margas triásicas radialmente, las cuales a su vez han levantado los bordes, más ligeros, acusando con mayor vigor la forma de cubeta.

Las margas grises, más o menos calizas y duras, o margosas y desagregadas, aparecen con su típica estratificación fina y regular. En el borde meridional, al E. de Aperregui, encontramos además, en la base, capas areniscas con ostreítas y radiolas de cidaris que parecerían co-

Sobre su gene-
sis hemos
hablado ya
en la parte
de este
remuner

rresponder ya a los niveles altos del «flysch de bolas», y además abundan las bolas de desagregación en el suelo en la subida de Aperregui a la Ermita de Oro.

El contacto con el triás es incierto por hallarse en tierras de labor o bajo el bosque, pero Aperregui está sobre ofitas, y volvemos a encontrar las ofitas en extensa mancha al SE. de Vitoriano, muy alteradas y apenas reconocibles en algunos sitios, acompañadas de margas rojas y carniolas. Al S. SO. de Vitoriano hay de nuevo ofitas y margas rojas, con carniolas y abundantes y diminutos cuarzozos bipiramidados.

Diversas manchas de calizas grises se encuentran sobre las margas; la más importante es la ya mencionada de la Peña de Oro. Desgraciadamente, no podemos detallar sus caracteres, ya que las vimos bajo densa lluvia que las enmascaraba. Parece que tenga que tratarse de las calizas turonenses que coronan este tramo.

Si ★ Otra extensa mancha ovalada de margas turonenses se sitúa entre Vitoriano, Domaquia y Murguía. Está separada de la anterior por una faja o cuchilla de keuper que se inserta entre las dos. La disposición de aquella parece igualmente en cubeta o al menos en sinclinal muy agudo. Soporta también retazos calizos.

Por el Oeste está bordeada por una curiosa banda caliza de características muy peculiares, que parte de Vitoriano donde sustenta una ermita, y continúa en dirección a Domaquia siendo recorrida a lo largo por la carretera de la Ermita de Oro. Es una caliza gris-parda, áspera y arenosa, cuajada con frecuencia de restos fósiles. Su fractura es amarilla anteada, cristalina y compacta. Sus aflora-

mientos presentan una textura irregular, como fracturada, pero su arrumbamiento es muy uniforme. Están dotadas de gran pendiente. Contienen ocasionalmente grava de cuarzo bien redondeada.

No se parece a ninguna de las calizas vistas en la región, salvo quizás, vagamente, a algunas calizas del «flysch de bolas». Lo más curioso es que contienen bancos de *Hippurites*, largos y delgados (*H. vidali*, Math) y *Orbitoides* sp de pequeño tamaño. Están acompañados, por la base, por capas de arena y areniscas amarillas, bastas e irregulares, con gravilla de cuarzo bien rodada, que recuerdan la facies albense ibérica, con lechos ferríferos de limonitas y ocre color cinabrio y, para que la semejanza sea mayor, con lignitos.

Por su contenido fósil se trata, sin duda, en el caso de las calizas, de capas de edad campanense-maestrichtense. Los lechos basales, areniscosos, pudieran representar el santonense. El problema que plantean no es el de su edad, que resulta clara por su contenido fósil, sino el de su «mise en place».

Otras formaciones «fantasma» son las siguientes: Si avanzamos de Amézaga a Guillerna, partiendo de las llanadas sin afloramientos de Murguía, los primeros asomos que encontramos corresponden a una extraña formación de conglomerados, en un conjunto o serie estratigráfica en donde faltan en absoluto. Es un pequeño afloramiento, bastamente detrítico, de pudingas cuyos cantos, de calizas secundarias al parecer, varían desde el tamaño mediano al de gravillas en elementos bien rodados. Junto a ellos, en relación nada clara, hay un confuso y diminuto afloramiento de margas tableadas de aspecto turonense, que a

su vez están en contacto con el triás de Guillerna, con ofitas.

Este triás continúa más allá, al Este de la cota de San Fausto (cota 751), donde presenta ofitas, muy alteradas junto al cementerio de Guillerna, acompañadas de margas rojas.

Rebasadas éstas encontramos de nuevo las pudingas, que son sólidos y duros conglomerados grises, constituidos por elementos rodados y semirodados de margas calizas de aspecto de las del cretáceo superior o del «flysch de bolas», y escaso cemento bastante consolidado. No se ve traza de elementos paleozoicos ni de cuarzo. Tampoco parece contener elementos procedentes del flysch cantábrico, pero hay unas calizas rosadas, en bolos bien rodados, que no recordamos haber visto en el cretáceo superior y pudieran, quizás, ser eocretáceas. Este conglomerado está inclinado (15° - 35°) con componentes al NO.-NE. Sus afloramientos son aquí relativamente claros, pero quedan en seguida recubiertos por la espesa capa de arcillas amarillas y bolas de areniscas de flysch cantábrico antes mencionada.

Reaparecen los conglomerados una vez pasada la suave colladita, al iniciar el descenso hacia Belunza, y constituyen allí un afloramiento relativamente extenso: más allá de ellos la presencia del triás es indudable.

Vimos por primera vez estos conglomerados en 1949, en un diminuto afloramiento del ramal de carretera de Belunza-Izarra, aislado entre tierras de labor y nos llamó extraordinariamente la atención su existencia, sin que por entonces viéramos estas rocas por ningún otro lado.

Se trata de los únicos conglomerados que recordamos en muchos kilómetros a la redonda, y no podemos expli-

carños ni su posición estratigráfica segura, ni su génesis. ¿Son quizás oligocenos? Es muy poco probable.

Las misteriosas arcillas amarillas con bolas y cantos de areniscas amarillas eocretáceas de San Fausto y de la falda del Gorbea, se extienden por toda la alta colina (cotas 700 y 747) al Oeste de Guillerna y Luquiano. No se ve un solo afloramiento de roca firme, pero además el monte es muy molesto de andar por estar recubierto de tojos y aliagas o de bosque. ¿Se trata de una alteración «in situ» del eocretáceo? ¿O de un arrastre detrítico de esta formación procedente del Gorbea? Más bien nos inclinamos a esta última hipótesis, siempre que se considere como tal hipótesis.

Al SO. de estas colinas y N. del Barrio de Añiba (de Abornicano) encontramos una corrida de margas grises y aspecto turonense, uniformemente arrumbada y continua, que está en contacto con el keuper. Los afloramientos no son muy buenos y no podemos precisar si se trata del turonense o del «flysch de bolas»; más bien creemos que del primero. Pudiera ser continua esta mancha con la de la cota de La Llana (cota 757) al NO. de Abornicano, pero el contacto tiene lugar bajo un espeso bosque y no es observable. Lo cierto es que inmediatamente al N. y al S. hay trias con margas y oñtas, así es que pudieran ambas manchas estar separadas por esta formación.

No sabemos si aquellas margas se extienden hasta Larrazcueta. La observación allí es difícil y es además de las pocas zonas del diapiro que no hemos pisado de manera real, pero es manifiesto que al N. de ellas está presente el trias, en área más o menos reducida, hacia Izarra y Be-

lunza. Como casi toda esta zona se desarrolla en tierras de labor no es fácil adivinar lo que hay debajo.

Finalmente, al NE., E. y SE. de Belunza hay varios «klippes» de tamaño reducido o muy reducido que parecen anegados por el keuper. Es difícil establecer en qué medida son continuos y separados por las margas del triás, a causa de las difíciles condiciones de observación.

BREVE ANÁLISIS DE LAS CUESTIONES PENDIENTES

Aparte de cuestiones de detalle en la precisión de los contactos o de otros problemas de menor monta y pequeña trascendencia hemos señalado tres problemas de orden mayor y son los siguientes:

1.º «Mise en place» de las calizas de *Hippurites* y *Orbitoides* y edad de las capas de carbón que las acompañan en su base.

2.º Todo lo referente a los conglomerados.

3.º Todo lo referente a las capas sin consistencia, de aspecto aluvial, constituídas por detritus del flysch pardo cantábrico. Vamos a concretar nuestras ideas acerca de estos problemas.

1.º *Calizas de Hippurites y Orbitoides y capas de lignito.*

Referencias concretas a estas formaciones tenemos en el trabajo de Carez (2) y en la memoria descriptiva de la hoja de Vitoria (5). El trabajo de Carez viene ilustrado por una figura que reproducimos a continuación. Debido a que la figura original aparece bastante borrosa en el ejemplar de que disponemos para consulta, la hemos esquematizado algo, y la reproducimos invertida, con el

Este a la derecha, para mayor facilidad de comparación (fig. 10).

Corte por las minas de Vitoriano

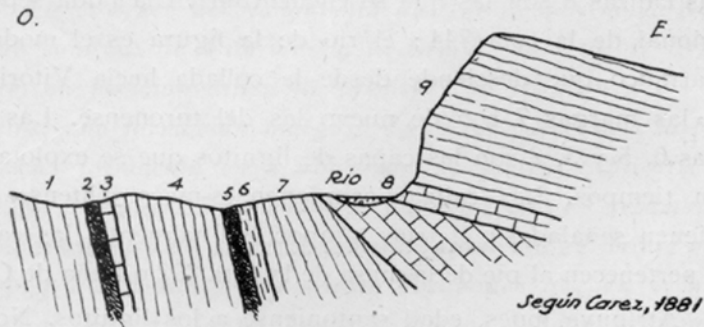


Fig. 10

En esta figura las formaciones, según Carez, son las siguientes:

- 1: Margas azules sin fósiles.
- 2: Lignito, 20 metros.
- 3: Margas grises arenosas con *Limnea*, *Planorbis*, granos de *Chara*, 1 metro.
- 4: Margas azules con *Micraster heberti*, 1,50 metros.
- 5: Lignito, 6 metros.
- 6: Caliza margosa blanca con *Limnea* y *Chara*, 2,50 metros.
- 7: Margas azules, 200 metros.
- 8: Caliza compacta gris, 30 metros.
- 9: Margas azules con *Micraster brevis* Desor y *Micraster larteti* Mun Chalm., 100 metros.

Refiere el conjunto al senonense y dice que las capas más bajas son visibles en Murguía donde, levantadas hasta la vertical, se estrellan contra el cenomanense de *Orbitolina cóncava* y es en las minas de Vitoriano donde la base del senonense es más claramente visible. Es esta base lo que representa su figura (fig. 21 de Carez, fig. 10 de

este texto). No es fácil encajar este corte en nuestro mapa, pero, dada su orientación y las capas representadas, podemos suponer que su dirección es más bien NE.-SO. y que está trazado al N. de la collada de Intusi. En ese caso las capas 9 son los margas turonenses al Oeste de Jugo; las calizas 8 son las que se encuentran en la falda septentrional de la cota 744; el río de la figura es el modesto barranco que desciende desde la collada hacia Vitoriano y las margas 7 son de nuevo las del turonense. Las capas 6, 5 y 3, 2 son las capas de lignitos que se explotaron en tiempos. Las calizas campanenses-maestrichtenses no vienen señaladas; el triás tampoco; finalmente, las capas 1 pertenecen al pie de la masa de la cota 892 o Peña de Oro.

Atribuye, pues, edad santoniense a los lignitos. No se nos oculta que su coincidencia con nuestros resultados es meramente casual, pues se basa en un corte que no corresponde a la realidad pero que, en cierta medida, la refleja.

Debido a estar abandonadas las labores hace años no hemos podido visitarlas, lo que nos impide relacionar con exactitud las tres formaciones afectadas; calizas campanense-maestrichtenses, margas y areniscas lacustres con lignitos y margas grises turonenses, pero tenemos la impresión, a juzgar por los reducidos afloramientos, que las capas de lignitos suceden en forma normal a las calizas y quizás también a las margas turonenses.

Contradictorias resultan las apreciaciones de los autores de la hoja de Vitoria, pues en las páginas 11-12 afirman que *«el triás ha levantado y roto las capas cretáceas que lo cubrían y quedan flotando sobre él dos trozos arqueados de calizas senonenses que forman la Peña de Oro y el Inturi separados por una faja de keuper que ha diapirizado sus bordes, pues en su contacto con la masa del Inturi se*

presentan capas verticales de lignitos y areniscas que por su naturaleza y posición nos inclinamos a considerar, según luego confirmamos, como pertenecientes al cenomanense, levantado hasta la vertical por debajo de las calizas senonenses.

En el cruce del yacimiento de lignito con la carretera que conduce de Vitoriano a la Ermita de Oro, se descubre, en posición difícil de precisar con relación a los lignitos, una formación margosa de facies parecida a la pontiense, formación cuya ubicación no podría explicarse en el lugar en que se encuentra, dada la falta de sedimentos miocenos en toda la provincia y su situación en paraje cuya topografía actual no se presta a suponer que en él haya podido existir alguna pequeña cuenca aislada de aquella edad, a menos que el movimiento ascendente de la masa triásica, unido a la erosión, hayan modificado del todo la topografía de dicha época, lo que indicaría que una gran fase de la emersión triásica ha debido tener lugar en fecha sumamente reciente, pliocena o cuaternaria, lo que no debe extrañar, pues conocida la continuidad de estos movimientos debidos a la llamada tectónica de la sal es probable que sigan efectuándose en la actualidad».

Hay que establecer que el cenomanense, que según los autores de la hoja contiene los lignitos es, a juzgar por la litología, nuestro flysch pardo cantábrico cenomanense-eocretáceo, pero según ellos comprende además el turonense y el coniaciense. En este caso, si los lignitos ocupasen su parte más alta se colocarían junto al santoniense. Es otra mera coincidencia ya que se llega a ella según criterios, a nuestro juicio, erróneos, pero que no deja de resultar curiosa y en cierta medida significativa. Para los autores de la hoja de Vitoria nuestras margas turonenses

son ya senonenses, y debe recordarse a este respecto nuestra observación acerca de las edades y clasificaciones de los equinidos que las pueblan, observación hecha también por Ciry (3, pág. 76).

En la hoja de Vitoria se atribuyen al mioceno arenas con cantos de cuarzo y una caliza margosa cuajada de restos de gasterópodos lacustres y continentales (5, pág. 14) de difícil clasificación y en la que aprecian facies francamente terciaria.

A partir de la época en que Egozcue encontró por allí dientecillos de un placoide que asimiló al *Lamna elegans* Agass. se tuvo la impresión de que estas rocas eran terciarias. Quizás Gómez Lluca, que examinó los fósiles recogidos en aquéllas por los autores de la hoja de Vitoria y los atribuyó al pontiense, por su aspecto de conjunto, se dejó sugestionar por aquel hecho.

No vi yo las calizas, pero es evidente que las areniscas acompañan a las capas de carbón y son coetáneas. La misma impresión obtuvo Carez, y es evidente que sus conjuntos 2-3 y 5-6 corresponden a estas mismas rocas.

El encuentro de las capas de calizas de *Hippurites* y *Orbitoides* lanza nueva luz sobre esta materia. Aunque las capas con lignitos aparecen violentadas por el keuper en el pequeño afloramiento que me fué dado observar, no obstante parecen acompañar al paquete de calizas citadas y coincide con ello el dato de posición que dan los autores de la hoja de Vitoria con capas de carbón arrumbadas al N. 17,0 y con pendiente de 60° E. (5, pág. 21) que encaja con la disposición general de las calizas. Examinados los antecedentes pasemos a estudiar la cuestión de la «mise en place» de este conjunto.

Creemos, y los hemos repetido en varias ocasiones (8.

9, 10, 11), que las formaciones del cretáceo superior deben adelgazar rápidamente hacia el Norte, tan rápidamente, sino más, que engruesan en la misma dirección las del flysch pardo cantábrico.

La línea más próxima por el Sur de afloramientos del neocretáceo superior queda unos 20-30 kilómetros al SO.-S. y SE. y es muy continua, compleja y potente, pero no esencialmente distinta en sus características litológicas, ya que tenemos un maestrichtense de calizas arenosas con *Orbitoides*, un campanense con *Hippurites* y un santo-
niense arenoso y arenoso de características lacustres. Así, pues, este afloramiento de Peña de Oro nos ofrecería un compendio muy reducido, pero equivalente, de aquellas formaciones y nos mostraría un acuñaamiento muy rápido de espesores hacia el Norte; este afloramiento constituiría un testigo paleogeográfico de enorme interés.

Queda la cuestión del potente conjunto coniaciense, pero si vemos con qué rapidez se acuña al S. de Berberana hacia el Este no podemos resistirnos a aceptar que ocurra de la misma manera hacia el Norte, y al mismo ritmo de acuñaamiento habría desaparecido a la altura del diapiro de Murguía.

Si aceptamos estos hechos, el misterioso íleo calizo con *Hippurites*, *Orbitoides* y lignitos estaría «in situ» y su «mise en place» quedaría plenamente explicada.

No obstante no deja de resultar sospechoso que sea el único resto preservado de la erosión y que coincida precisamente con un trastorno tectónico tan señalado como el de Murguía. Pero ¿qué otra explicación cabe? Ningún fenómeno de deslizamiento parece lógico dada la disposición general de las formaciones.

20) ¿Qué pensaremos ahora de las manchitas de conglome-

rados? No tenemos clave alguna para ellas, pero también hay que tener en cuenta que el caudal de datos de observación es escaso. Quizá un examen más detallado de sus relaciones con las rocas restantes y de sus elementos componentes arroje luz que ilumine su origen, pero circunstancias de diversa índole impidieron que aquel caudal de observaciones fuera mayor.

En cuanto a los supuestos aluviones de las cotas San Fausto y 747 al NE. de Abornicano nos encontramos en posición parecida.

Ninguna de las tres formaciones más o menos misteriosas fué señalada, que sepamos, anteriormente.

No queremos cansar más al lector con referencia a este diapiro, y haremos caso omiso de su génesis tectónica ya que es análoga a la de los restantes diapiros que describimos con detalle anteriormente (9) y que además estudió Lotze (6) refiriéndose precisamente a este diapiro de Murguía.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ADÁN DE YARZA (R.): «Descripción física y geológica de la provincia de Alava.» Mem. Com. Mapa Geológico de España. Madrid, 1885.
- (2) CAREZ (L.): «Etude des terrains cretaces et tertiaires du Nord de l'Espagne.» París, 1881.
- (3) CIRY (R.) y MENDIZÁBAL (J.): «Contribution a l'etude du Cenomanien et du Turonien des confins septentrionaux des provinces de Burgos, d'Alava et de la Navarre occidentale.» Libre Jubilaire Charles Jacob. Annales Hebert et Haug. T. VII. París, 1949.
- (4) HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): «Investigaciones petrolíferas en España. Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería. Madrid, 1932 y 1933.
- (5) INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: Hoja núm. 112. «Vitoria.» Madrid, 1936. Hoja núm. 111. «Orduña.» En prensa.

- (6) LOTZE (F.): «Über autochtone Klippen mit Beispiele aus den Westlichen Pyrenaen.» Nachrichten v. d. Ges. der. Wis zu Göttingen. Berlin, 1934.
- (7) RAT (P.): «L'Albien superieur marin dans la serie schistogreseuse du Sud-Ouest de la Biscaye.» Compt. rendes seances de l'Acad des Sciences. t. 232 págs. 2115 a 2117. Junio, 1951. París.
- (8) RÍOS (J. M.^a), ALMELA (A.) y GARRIDO (J.): «Contribución al conocimiento de la Geología cantábrica. Un estudio de parte de las provincias de Burgos, Alava, Vizcaya y Santander.» Bol. Inst. Geol. y Min. de España, tomo VIII. Madrid, 1949.
- (9) RÍOS (J. M.^a): «Diapirismo.» Bol. Inst. Geol. y Min. de España, tomo LX. Madrid, 1947.
- (10) — «Nota acerca de la geología cantábrica en parte de las provincias de Vizcaya y Santander.» N. y C. del I. G. y M. de España, núm. 19, 1949.
- (11) — «Estudio geológico de la zona de criaderos de Hierro de Vizcaya y Santander.» Temas profesionales. Dir. Gen. de Minas y Combustibles. Madrid, 1949.
- (12) RÍOS (J. M.^a) y ALMELA (A.): «Dos cortes geológicos generales a través del Sistema Cantábrico (Burgos, Alava, Vizcaya y Santander).» N. y C. del I. G. y M. de España (en prensa).
- (13) VERNEUIL, COLLOMB y TRIGER: «Note sur une partie du pays basque espagnol.» Bol. Soc. Geol. de France, tomo XVII, fase 1860, París.

NOTA: Las figuras 1 a 8 de este texto son croquis y no cortes a escala.

16 junio 1952.