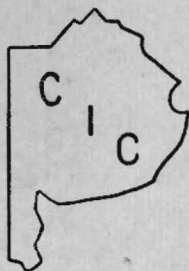




PROVINCIA DE BUENOS AIRES
GOBERNACION

ANALES
DE LA
COMISION DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS



VOLUMEN II - N° 3
(NUEVA SERIE)

TIPOS DE FLYSCH EN LA PRECORDILLERA DE LA RIOJA
POR ANGEL V. BORRELLO, RAUL A. SCANAVINO Y MARTIN E. GUICHON

Separata de ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA
Tomo CLXXXIX, Entrega V-VI, Mayo-Junio, 1970

LA PLATA
1970

ANALES DE LA COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

TIPOS DE FLYSCH EN LA PRECORDILLERA DE LA RIOJA

POR ANGEL V. BORRELLO ¹, RAUL A. SCANAVINO ²
Y MARTIN E. GUICHON ²

RESUMEN

La Precordillera de La Rioja posee como atributo geosinclinal saliente el considerable desarrollo de las series del flysch. Se distinguen tipos psefticos, psamo-pelíticos y pelíticos. El primero individualiza al régimen geosinclinal externo y configura paleogeográficamente sobre todo al wildflysch. En su medio aparecen bloques procedentes de la base calcárea (hipoolistolitos) y propios del flysch (meso o idiolistolitos). El flysch psamo-pelítico es típicamente ortoflysch y los pelíticos, a veces relacionados con el mismo, se incluyen en la clasificación de meta a criptoflysch. En el flysch pelítico se destaca el flysch negro fosilífero. La Formación Gualcamayo debe ser considerada geotectónicamente como flysch de menor edad que las rocas calcáreas de la vacuidad cambro-ordovícica a las que se asocia en el área.

En la provincia de La Rioja, el flysch comienza en el Llandeilo-Caradoc y culmina en el Devónico, no conociéndose facies recurrentes posteriores definibles como tales en la base de los conjuntos molásicos.

El flysch riojano de la Precordillera es virtualmente completo en lo que concierne a su régimen paleogeográfico y facial, dominando generalmente en su campo de sedimentación el rítmico ortoflysch psamo-pelítico.

RÉSUMÉE

La Precordillère de La Rioja a, comme important attribut geosynclinal, le grand développement du flysch. Les types qui se détachent sont : psephitiques, psammopelitiques et pelitiques.

Le premier de ces types, caractérise le régime geosynclinal externe et il représente, paleogéographiquement, le wildflysch.

¹ Profesor de Dedicación Exclusiva de la Fac. Cienc. Nat. y Museo de la Univ. Nac. de La Plata.

² Encargado de Investigación, íd., Univ. Nac. de La Plata.

Dans son milieu il y a quelques blocs, qui ont, comme origine, la base calcaire (hipoolistolites) et d'autres blocs typiques du flysch (du meso jusqu'à idiolistolites).

Le flysch psammopelitique est typiquement ortoflysch et parfois il se rapporte avec le pelitique, auquel on clasifie comme meta ou criptoflysch.

Dans le flysch pelitiques il se détache le flysch noir fossilifer. La Formation Gualcamayo doit être considérée, du point de vu géotectonique, comme un flysch d'un inférieur aux calcaires de vacuité Cambrien-Ordovicien, aux quels elle est associée dans son aire.

À La Rioja, le flysch naît à Llandeilien-Caradocien, et finit au Dévonien ; on ne connaît par aucune facies postérieur dans la base des ensembles molassiques.

Le flysch de la Precordillère de La Rioja, est assez complet en ce qui concerne au régime paleogéographique et facial. Ce qui domine dans son aire de sedimentation c'est l'ortoflysch rythmique.

INTRODUCCION

La Precordillera del Oeste argentino y la Cordillera Frontal conexa, caracterizan el exponente de un desarrollo geosinclinal de grandes proporciones para el tiempo tectónico paleoídico entre el Cámbrico y el Triásico, no sólo en territorio argentino sino para toda la extensión del continente sudamericano. Aparte del considerable desenvolvimiento que el geomagmatismo presenta en la aludida cadena paleoídica, la misma es trascendente desde el punto de vista geotectónico por la secuencia de los depósitos sedimentarios controlados genéticamente por la transmutación estructural durante la tectorogénesis. Se trata de los tectonotemas que, como parte de la evolución geosinclinal se distinguen en los pisos estructurales integrando las series de la vacuidad, flysch, molasa y neomolasa, respectivamente.

En el Sudoeste de la provincia de La Rioja, según es sabido, la Precordillera alcanza su proyección más septentrional. En su medio están presentes las manifestaciones sedimentarias de referencia, destacándose el segundo de los tectonotemas citados correspondiente al flysch cuyas características de tipo litológico o genérico pueden ser destacadas para distinguir al régimen de la sedimentación de la preorogénesis.

El flysch, que desde 1827 ha sido estudiado preferentemente en Europa con todos sus pormenores, es probablemente la unidad tectonotemática más representativa del geosinclinal paleoídico del Oeste argentino por su extensión, espesor, facies y aspectos de la evo-

lución geotectónica que culminara en la Precordillera con la estructura hercínica y tardío hercínica.

El flysch más conspicuo es el rítmico de apariencia bandeada conocido por lo común, y casi en forma empírica, como el conjunto de "grauvacas y pizarras", de color verdoso y gris verdoso. Proviene de una génesis marina la que en las fases de colmatación pasan a un cierto nivel de acumulación terrígena o sub-continental. Este último aspecto hace que aparezcan fósiles plantíferos. Sin embargo el verdadero contenido paleontológico es el de los restos de los invertebrados marinos que distinguen, a veces tanto como los restos problemáticos de igual facies, al proceso del flysch.

El flysch tiene por base en la Precordillera a la vacuidad calcárea (miogeosinclinal) en la zona externa u oriental y la vacuidad pelítica, euxínica, filitizada (eugeosinclinal) en la occidental, solo bien representada ésta en el Sudoeste de la estructura (Mendoza). Su techo lo forman las molasas. Aunque aparece recesivamente intercalado entre éstas, la posición del flysch en la secuencia geosinclinal de los cuatro tectonotemas precedentemente mencionados es clara, constante e irreversible en el campo paleoídico de la Precordillera, donde se extiende entre las edades llandeiliana a post-devónica, en conjunto.

El flysch, que indica el término de la tectogénesis, junto con la vacuidad están implicadas por la tectónica geosinclinal que es ortotectónica, distinguiéndose de la cobertura molásica, incluidas por lo común en estructuras más simples de naturaleza paratectónica.

DESCRIPCION DE LOS TIPOS PRINCIPALES DE FLYSCH

Podemos distinguir tres tipos de flysch basados en las características granulométricas esenciales con el fin de facilitar la comprensión de la pertinente sedimentación preorogénica del paleoídico riojano: flysch psefítico, flysch psamítico y flysch pelítico, cuyos pormenores destacados para la descripción ilustrativa que se pretende realizar caben en los términos que siguen.

Flysch psefítico.

El típico flysch grueso pertenece a la zona externa de la Precordillera riojana y se encuentra situado entre el río Guandacol y el río de los Piojos, al Sur del cual los afloramientos en angosta sec-

ción pasan a la zona norte de la Precordillera de San Juan. Forman bancos potentes intercalados en la Formación Las Vacas (Conglomerado Las Vacas, Furque, 1963). La unidad tiene más de 300 m de espesor como formación litoestratigráfica. Los bancos psefíticos del flysch comprenden hiladas de algunos metros relacionándose en su depositación con estratos psamíticos del tipo grauvacas.

Son depósitos compactos, de color verde oscuro, con clastos de cuarzo, calizas y calizas dolomíticas. Existen rodados de psamitas. Se presentan como lechos, de estratificación paralela o caótica con escasa tendencia a la lenticularidad.

En los niveles más altos, según las descripciones de Furque (*op. cit.*, p. 30-34) se encuentran bancos psefíticos similares en la Formación Trapiche, en complejos de 2 a 3 m de espesor, no faltando en el área intercalaciones concrecionales desvinculadas de los niveles psefíticos propiamente dichos que se han mencionado. También en la cuenca del río Gualcamayo hay indicios de la existencia de bancos psefíticos del flysch relacionados con series psamo-pelíticas en la secuencia eopaleozoica.

Un hecho distintivo de la misma Formación Vacas es la presencia de grandes clastos en el flysch. Algunos de ellos planos, delgados y de composición calcárea citadas por Furque (*op. cit.*, p. 28) en la parte media de la formación, a pesar de su tamaño más reducido, no difieren de aquellas que en la Precordillera de San Juan aparecen dentro del flysch externo en el Este de la sierra de Villicum y al Este de la sierra de Zonda. Se trata de hipoolistolitos (Borrello, 1969) que representan verdaderos klippen sedimentarios arrancados al sustratum de la vacuidad cambro-ordovícica y por deslizamientos alojados en la masa del flysch, originalmente durante su acumulación. Otros cuerpos semejantes son psefíticos y provienen del mismo flysch tratándose en consecuencia de meso, o idioolistolitos según la clasificación aplicada en el país en tiempo reciente Borrello, *op. cit.*). Estos últimos se encuentran en la parte alta de la Formación Vacas.

El flysch psefítico y los clastos olistolíticos en trama psamítica o psamo-pelítica configura un caso clásico de olistostroma (Marchetti, 1956; Beneo, 1956). Su procedencia genética es simplemente la clásica del flysch debiendo descartarse todo indicio de control glaciar como fuera en un tiempo admitido desde los comienzos de la exploración regional en el área (Rasmuss, 1917).

Son escasos los niveles psefíticos del flysch en la zona occidental

de la Precordillera, aunque Furque (*op. cit.*, p. 34) ha indicado en la Formación Yerba Loca algunos niveles de conglomerados dentro del cuerpo de la sierra homónima principalmente extendida en el territorio de la provincia de San Juan, casi sobre la traza del meridiano 69°. Otro tanto acontece con niveles similares psefíticos en el río Gualcamayo que participan del desenvolvimiento litológico de la Formación Trapiche.

En el sector septentrional de la Precordillera riojana en torno a La Bolsa el flysch psefítico conserva su identidad, sobre todo en el complejo de la Formación Vacas ("Conglomerado de Las Vacas", Furque, 1959; 1963).

Flysch psamítico.

Como en las provincias de San Juan y Mendoza, el flysch que prevalece en el ámbito precordillerano de La Rioja es el psamítico a psamo-pelítico y corresponde en el sentido descriptivo, genéricamente al "flysch arenoso" de los autores franceses.

Desde el Este de la Precordillera, cerca de Guandacol, hasta las proximidades de la sierra de la Punilla, este tipo de flysch compone una parte de las formaciones Vacas, Trapiche, Gualcamayo y Yerba Loca (Furque, *op. cit.*, p. 21-36). Las masas psamíticas mencionadas, a veces fuertemente cementadas, sobresalen en la naturaleza por sus tonos verdosos a verdosos amarillento en bancos decimétricos a métricos. Los bancos inferiores están en general expuestos en toda la Precordillera y están desarrollados en sedimentación gradada de manera tal que, y como puede observarse sobre el río Guandacol al Sur del cerro Piedra Blanca en forma excepcional, este tipo de acumulación representa a verdaderos ritmos de flysch, característicos para distinguir al flysch dominante u ortoflysch.

Los pares psamo-pelíticos rítmicos de estratificación paralela llegan a mostrar en todos los casos el decrecimiento granulométrico hacia el techo lutítico. Sin embargo el término pelítico llega a faltar de los bancos psamíticos gruesos, métricos observándose en estos casos la verdadera tendencia del desarrollo del flysch psamítico comprendido en la difundida acepción europea de "macigno".

El tipo psamítico resulta ser en la provincia de La Rioja el menos fosilífero de los flysches estudiados hasta ahora en el Paleóidico del Oeste Argentino, aunque queda pendiente acaso el eventual contenido de microfósiles no investigados aún en dicho medio.

Una de las características del flysch psamítico y psamo-pelítico a la vez reside en la constancia de su desarrollo vertical, desde la vacuidad a las molasas. Caben en los términos de las turbiditas y hasta muestran en distintos sectores de la Precordillera deformaciones sinsedimentarias a veces conspicuas en los bancos psamíticos por excelencia, en los mismos abundan los restos problemáticos (vermiglifos y calcos diversos de flujo, carga y otros).

En cuanto a las turbiditas debe aclararse que el flysch paleoóidico de La Rioja no sólo se compone de las mismas sino a la vez de los olistolitos que precedentemente fueron indicados. A ello se agrega las laminitas del flysch pelítico, tipo este último de la preorogénesis sedimentaria que con igual carácter pasamos a tratar.

Flysch pelítico

El flysch pelítico interviene en el desarrollo de la sedimentación geosinclinal preorogénica bajo dos formas: como parte del desarrollo de los ritmos psamo-pelíticos con tonos verdoso amarillentos es decir integrando la dupla de "grauvacas y pizarras" y bajo la forma lutítica típica en masas finas oscuras laminadas indicadores inconfundibles del llamado *flysch negro*.

De ambos tipos flyschoides el primero ha sido objeto de consideración en el tema que precede (*cf. supra*) en cuanto al segundo caben algunas observaciones esencialmente por la trascendencia geotectónica que implica.

El flysch negro en la Precordillera de La Rioja aparece bien situado dentro del conjunto de capas ordovícicas. Una primera referencia disponible sobre el particular se debe a Groeber quien indirectamente refirió como pizarras finamente lajosas negras de Las Plantas, con graptolites (*sic*) aunque Furque (1963, p. 23) los indica en un complejo distinto al de la Lutita Las Plantas, "Lutita de Las Plantas" (*op. cit.*, p. 29) pareciendo corresponder por sus facies a esta última unidad formacional por dos razones: porque siempre el flysch se sobrepone a la vacuidad y después porque en toda la Precordillera oriental el flysch negro tiene una posición constante en la base del flysch y no excede del lapso Llandeilo-Caradoc. Tal vez las determinaciones que dieron una primera pauta para la correlación de la Formación Gualcamayo a Furque requiera una revisión de las faunas graptolíticas en el momento actual.

En la Lutita Las Plantas no dejan de asomar bancos de psamitas, por lo cual en el espesor de 300 m semejantes pelitas tienen sólo

una parte del desarrollo estratigráfico, en bancos que oscilan entre 2 y 5 m aproximadamente. Inmediatamente hacia el Sur, en territorio de San Juan, el flysch negro, graptolítico, se aproxima a la potencia de 30 m, en conjunto, entre la quebrada de la Herradura y Los Azules al Nordeste y al Este de Jáchal. Exteriormente presentan tonos claros por decoloración meteórica. En corte fresco son negras y hasta de superficie brillante, particularmente donde se concentra su contenido paleobiológico. Las láminas tienen el espesor de 2 a 20 mm; por lo general se separan entre sí fácilmente a través de sus planos de fisilidad.

El flysch lutítico apuntado parece ser una manifestación sedimentaria de depositación en un medio relativamente sobrelevado por la acción de la tectónica embrionaria, preorogénica, de carácter tensional. Aunque su tipo indica un ambiente genético euxinítico su posición batimétrica no sería inferior al de las psamitas y pelitas del dominante flysch u ortoflysch de extensión regional en la Precordillera.

En la Lutita Las Plantas, juntamente a las pelitas y otras sedimentitas, no faltan capas calcáreas. Estas aparecen en los niveles de flysch silúrico en San Juan y es el otro de los términos que caracterizan el desarrollo flyschoides junto a las laminitas consideradas, las turbiditas y los bloques olistolíticos, por igual referenciados en esta nota (*cf. supra*). El flysch lutítico es el portador de una fauna graptolítica distintiva en formas de los géneros *Climacograptus* sp., *Dicranograptus* sp. y *Orthograptus* sp. en una facies de zonación bioestratigráfica que, en el Norte de San Juan, lleva *Nemagraptus gracilis*, indicando en el caso el desarrollo de la zona homónima. Junto a los tres géneros señalados. Furque ha indicado otros fósiles (*Guandacolithus* sp. y *Encrinurus* sp., por ejemplo).

En la Formación Yerba Loca, sobre todo en San Juan, las lutitas, algo metamorfizadas, presentan niveles de lutitas negras. Son las mismas que más al Sur en Calingasta, San Juan, contienen los restos de *Climacograptus* sp. Este régimen lutítico en una y otra formación como se deja establecido, sugiere la expansión del flysch negro en todo el ámbito septentrional de la Precordillera en el suelo de La Rioja, ofreciendo de alguna manera relaciones de sedimentación de subsidencia inmediata sobre la vacuidad, subplegada por la prematura tectónica embrionaria regional. Existen indicios limitados de otras manifestaciones del flysch negro en la secuencia ordovícica en la Precordillera de La Rioja y en la del Norte de San Juan.

CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE FLYSCH DESCRIPTOS

Vasoevich (1948) ha proporcionado una clasificación de orden sucesivo para las facies del flysch, en la que se determina como *wildflysch* a *hiperflysch* al flysch psefítico y psefítico-psamítico; *ortoflysch* al psamo-pelítico típico y *meta*, *hemi* y *criptoflysch* al pelopsamítico a pelítico, con pérdida gradual de la dimensión granulométrica. Las masas psefíticas del Conglomerado Las Vacas por su tipo sedimentario y posición paleogeográfica sobre el campo geosinclinal externo (miogeosinclinal) corresponden al *wildflysch* (Borrello, 1969, cuadr. VI). Los conjuntos psamo-pelíticos han sido indicados en este trabajo como *ortoflysch* (*cf. supra*).

El flysch negro de la Lutita Las Plantas correspondería a un *metaflysch* (?). Cabe indicar como *criptoflysch* a las sedimentitas pelíticas de la Formación Trapiche, carentes de fisilidad y algunas limolitas que suelen encontrarse en el Ordovícico de facies flyschoides en la Precordillera de La Rioja.

Por supuesto que los criterios seguidos para las descripciones expuestas sirven para otros sectores de la Precordillera y particularmente para el área contigua del Norte de San Juan.

Como en el caso del extremo Sur de la Precordillera en el sector septentrional de la provincia de Mendoza en el tramo Norte de la Precordillera en La Rioja se conservan los pormenores del desarrollo del flysch en toda su secuencia de facies, no obstante hallarlo en dicha comarca en los propios campos marginales de la antigua estructura recesiva o limitada en parte donde el régimen de subsidencia de la preorogénesis suele modificar las condiciones genéticas del proceso sedimentario geosinclinal.

CONCLUSIONES

Los tipos de flysch comprenden facies psefíticas, psamíticas y pelíticas que corresponden a los términos comprendidos entre el *wildflysch* y *criptoflysch* de la clasificación sistemática vigente.

Los tipos groseros de flysch, incluyendo las masas olistolíticas dispersas, prevalecen en el área oriental de la Precordillera riojana, como ocurre en otros sectores de la Precordillera argentina. Hacia el Oeste el flysch pelítico muestra indicios de seritización.

El tipo dominante del flysch en toda la Precordillera es el psamo-pelítico, u *ortoflysch*.

De los tipos reconocidos se confirma que el flysch se compone en conjunto de turbiditas, laminitas, bloques y capas calcáreas, siendo sólo en parte de carácter fosilífero, mostrando hacinamientos de naturaleza subcontinental marginalmente por efectos de los procesos de colmatación de la cuenca receptora durante el término de la tectogénesis regional.

Cabe la realización de estudios analíticos en el flysch paleoídico riojano y vecino del Norte de San Juan, también se imponen investigaciones tendientes a determinar si en el flanco occidental de la Precordillera de La Rioja afloran sedimentitas de facies clásticas de coexistencia flysch-molasa, como ocurre en San Juan y Mendoza dentro de la Precordillera. Por último son problemas importantes a tratar: la división de flysch en pisos siguiendo su ordenamiento estructural y la misma edad de su límite superior desde el punto de vista bioestratigráfico, parte de lo cual integra el programa actual de tareas regionales propias a cargo de los autores que suscriben.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BENEIO, E. (1956). Accumuli terziari da resedimentazione (Oolithostroma) nell' Appenino centrale e franne sottomarina. *Boll. Serv. Geol. Italia*, LXXVIII, p. 291.
- BORRELO, A. V. (1969). Los Geosinclinales de la Argentina. *An. Dir. Nac. Geol. Min.*, XIV, Bs. Aires.
- FURQUE, G. (1958). El Ordovícico de la Precordillera riojana. *Rev. Mus. La Plata (N. Ser.)*, IV, p. 343-369.
- (1960). Descripción Geológica de la Hoja 17 b, Guandacol (Provincia de La Rioja-Provincia de San Juan). *Bol. Dir. Nac. Geol. Min.*, 92, p. 104. Bs. Aires.
- (1960). Geología de la región del Cerro La Bolsa (Provincia de La Rioja). *Act. Seg. Journ. Geol. Arg.*, III, p. 181.
- GROEBER, P. (1930). Bosquejo geológico de la región de Jáchal. «*Riel y Fomento*», FF. CC. del Estado, VIII, (96), p. 29-34.
- MARCHETTI, M. (1956). The Occurrence of Slide and Flowage Materials (olistotromes) in Tertiary of Sicily. *XX Congr. Geol. Intern., Secc. V (1^{er} t.)*, p. 209.
- RASSMUS, J. (1917). Memoria de la D. G. de M. G. H., año 1915, Bs. Aires.

Cátedra de Geología Argentina
Facultad de Ciencias Naturales y
Museo de La Plata
28 de Abril de 1970.

