

## ESQUEMA LITOFACIAL Y PALEOAMBIENTAL DEL CARBONIFERO EN QUEBRADA GRANDE, PRECORDILLERA ARGENTINA

F. Bercowski<sup>o</sup>, F. Glenisson<sup>\*\*</sup>, J.P. Milana<sup>o\*</sup> y L. Ruzycski<sup>\*</sup>

### Abstract

Classical papers that deals with the Carboniferous sediments from Quebrada Grande talks about a thick sequence with several tillite levels distributed from base to top. In this opportunity we demonstrate that this section shows three main associations. The first one is composed by an alluvial group of boulder and cobble conglomerates and cross-bedded sandstones. A thickening and coarsening up sequence participates in the second member made up by silty-sandstone turbidites. Finally, a dominantly diamictite-sandstone association represents the last member. A shallow-water environment with clear glacial influence is inferred in this case. Variations, both in composition and paleocurrent directions from base to top of the sequence, are related to extensional tectonics possibly developing a half-graben basin.

### Introducción y Antecedentes

El área de estudio se halla ubicado en la Precordillera, sobre el faldeo oriental de la Sierra Chica de Zonda, en Quebrada Grande, distante unos 35 km al sur de la ciudad de San Juan (Fig.1).

En esta zona afloran sedimentitas carboníferas, más precisamente del Westfaliano-Stefaniano<sup>1</sup>, pertenecientes a la Formación Jejenes.

La estructura general es de tipo homoclinal con rumbo norte-sur, buzando unos 20-30° hacia el este. Sin embargo, complicaciones tectónicas ocasionan repeticiones que han conducido, seguramente, a inves-

tigadores anteriores a efectuar apreciaciones erróneas del espesor total (valores >1.000 m)<sup>2</sup>, en lugar de los 390 m medidos recientemente<sup>3</sup>.

Como consecuencia de ello también se interpretó la presencia de varios niveles tillíticos en este afloramiento<sup>4,5,6</sup>; lo cual resulta incongruente con las observaciones estratigráficas y litofacies de los afloramientos carboníferos vecinos<sup>7</sup>.

En esta oportunidad, se destaca que a partir de las facies presentes se interpreta un ambiente aluvial en la parte basal de la secuencia, un espeso sector medio constituido por turbiditas, quedando restringida la influencia glacial a la parte superior, donde participan también facies de plataforma somera.

### Descripción Litológica

#### *Miembro Conglomerádico inferior*

**Litofacies A (conglomerado de bloques).** Depósito clasto-sostén desorganizado sin selección, lateralmente discontinuo compuesto por clastos de unos 10-40 cm en disposición caótica, en los que intervienen bloques de hasta 3 m de diámetro, con matriz arenosa media a gruesa. En su composición predominan calizas (95%), con muy escasa participación de metamorfitas y cuarzo lechoso. Por sus características son homologables a la clase F1.1 de Stow<sup>8</sup> 'chaotic deposits' y al 'rock fall' de<sup>9</sup>.

**Litofacies B (de conglomerados mal seleccionados).** Estos conglomerados se encuentran estratificados y con base erosiva. Texturalmente se presenta como matriz-sostén alternando con sectores clasto-sostén. Los clastos predominantes de caliza (95%) y el escaso Qz (5%) son subangulosos a redondeados, presentándose en tamaños que oscilan entre 5 y 40 cm, con algu-

<sup>o</sup> CONICET, Argentina.

<sup>\*</sup> Universidad Nacional de San Juan

<sup>\*\*</sup> Universidad de Nantes (Francia).

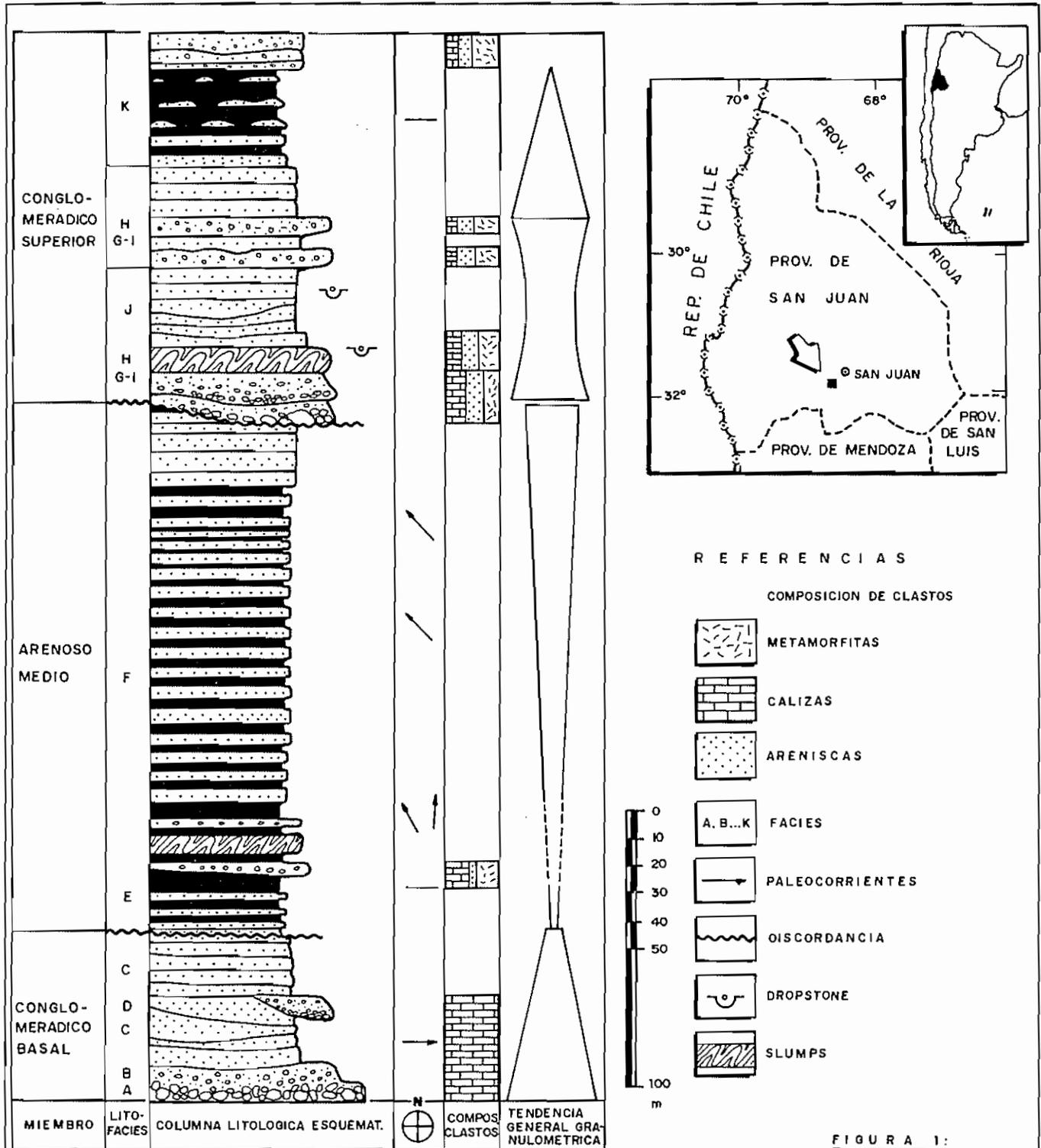


FIGURA 1:

# Esquema litofacial del Carbonífero de Quebrada Grande

AUTORES : F. BERCOWSKI - F. GLENISSON - J. MILANA - L. RUZYCKI  
 Dibujó : MARIO HERNANDEZ

nos bloques fuera de contexto. La matriz arenosa de grano fino a medio es variable. Pertenecen a las clases Gt y Gm de Miall<sup>10</sup>.

**Litofacies C (de areniscas canalizadas).** Se presentan en cuerpos ligeramente tabulares en la parte inferior; mientras que van pasando a cuerpos lenticulares con estratificación en artesa 'through stratification' en la parte media. La selección del material es moderada. Los espesores varían entre 40 y 60 cm, frecuentemente en la base de los estratos. Las paleocorrientes presentes indican proveniencia desde el oeste. Son homologables a las St de Miall<sup>10</sup>.

**Litofacies D (de conglomerados canalizados).** Depósitos de geometría canalizada y bases erosivas, constituido por conglomerados clasto-sostén y areniscas guijarrosas. Los clastos, subangulosos a subredondeados, son de caliza en su totalidad. Se observan fenómenos de deformación contemporánea. Pertenecen a las clases Gt y Ss de Miall<sup>10</sup>.

#### *Miembro Arenoso Medio*

**Litofacies E (de limolitas oscuras).** Son limolitas y areniscas limosas de grano muy fino, gris verdoso oscuro. Tienen intercalaciones muy delgadas (2-3 cm de espesor) de areniscas de grano grueso a conglomeráticas finas clasto-sostén, en parte gradadas, con bases erosivas. Esta facies es muy semejante a la descrita como Facies B en la localidad cercana de Las Lajas<sup>11</sup> donde se interpreta a las delgadas intercalaciones gruesas como expresiones distales de 'traction carpet'<sup>12</sup>, en un transporte por flujo de granos. Estas corrientes pueden haber estado canalizadas, mientras que el material más fino representa las zonas de intercanal.

**Litofacies F (de areniscas gradadas).** Representada por psamitas gris oliva, en bancos tabulares de aproximadamente 20-60 cm de espesor; tienen gradación y predominan los estratos Tb-d de Bouma, y en menor proporción los Tb-c y Ta-d. En las marcas subestratales se han medido paleocorrientes norte-sur y noroeste-suroeste en direcciones de 115-140° con

sentido desde el sur sureste. Hacia el tope de la secuencia se nota que los bancos pasan a una geometría acufiada que indican sectores más canalizados. Se interpreta a estos depósitos como originados a partir de corrientes de turbidez diluidas (clases B 1.2 de Stow<sup>8</sup> y C1 y C2 de<sup>13</sup>).

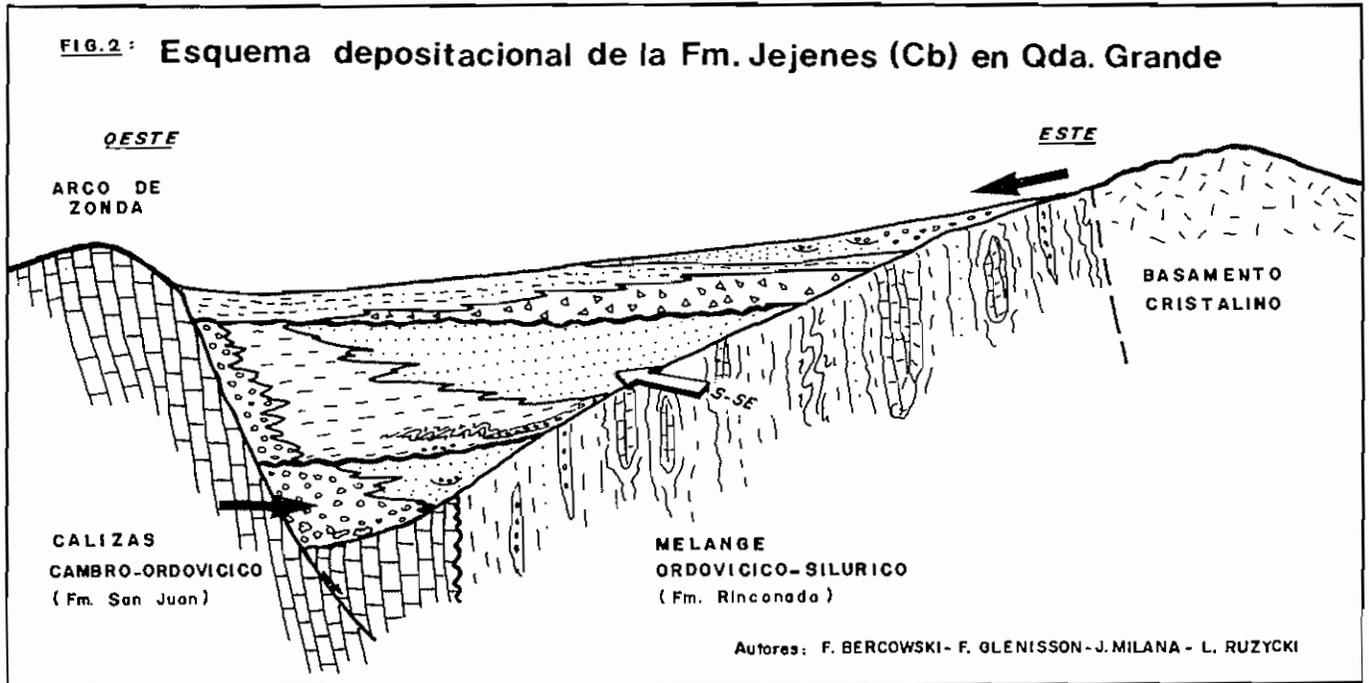
#### **Miembro Conglomerádico Superior**

**Litofacies G (de diamictitas estratificadas).** Conformada por material grueso mal seleccionado, matriz-sostén, con gradación inversa en la base que luego pasa a normal, mejorando concomitantemente la selección. La base es neta, pero también se observaron algunos sectores con base erosiva en lugares aislados. Los clastos subredondeados a redondeados se presentan en tamaños que oscilan entre los 3 y 45 cm, algunos de ellos con estriás. En la parte media del banco los grandes clastos ofrecen una imbricación grosera. En la composición predominan las metamorfitas (89%), pero también están presentes calizas y areniscas verdes. Otros sectores más caóticos, incluyen grandes bloques de hasta 1 m (un ejemplo de hasta 3 m) de diámetro. El conjunto presenta también evidencias de deformación sinsedimentaria. Se la interpreta como 'debritas' provenientes de un frente glaciario, posiblemente con algún retrabajamiento posterior.

**Litofacies H (de areniscas guijarrosas).** Son areniscas con material guijarroso más grueso, con laminación grosera. Los bancos son tabulares con base neta. Están interestratificados con las diamictitas adquiriendo mayor importancia hacia el techo de este sector. Contienen 'dropstones'.

**Litofacies I (conglomerado macizo clasto-sostén).** Consiste en una delgada capa tabular donde predomina la gradación inversa en la base, pasando verticalmente a normal. Estas características varían lateralmente, en sectores puede llegar a presentar base erosiva. En la grava predomina la participación de areniscas verdes.

**Litofacies J (de areniscas levemente gradadas).** Se presentan en bancos tabulares de unos 20 cm de espesor, con bases netas y constituidas por arenas de



grano medio a fino. Las bases de las capas son generalmente macizas pasando luego a laminación plana paralela, culminando algunos bancos con ondulitas. En sectores se han detectado abundantes clastos blandos (lutíticos). Asimismo se intercalan bancos limosos con laminación plana paralela bien definida, donde se ha observado la presencia de 'dropstones'.

**Litofacies K (de areniscas entrecruzadas).** Estas areniscas de grano fino a medio se presentan en bancos tabulares, caracterizados por la presencia de entrecruzamiento de bajo ángulo. Corresponden a las S1, y en menor grado a las St de Miall<sup>10</sup>.

### Interpretación

La columna litológica puede subdividirse en tres sectores principales, teniendo en cuenta las asociaciones litológicas, como así también la existencia de dos suaves discordancias erosivas (Fig. 1).

En el Miembro Conglomerádico inferior el arreglo grano-estrato decreciente de las facies presentes (A, B, C y D) sugieren un paleoambiente aluvial, predominando sobre el fluvial, teniendo en cuenta a su vez la poca selección de los depósitos. Estos han estado asociados

a la presencia de un bloque elevado constituido por calizas y ubicado hacia el oeste, de acuerdo a las paleocorrientes presentes (Fig. 2).

Separado por una suave discordancia, se apoya una secuencia progradacional (Fig. 1), constituida por material depositado en un medio subáqueo relativamente profundo, en donde los procesos de transporte predominantes fueron los de remoción en masa. Asimismo, la composición varía con respecto al miembro inferior, ya que se trata de areniscas micáceas, cuya composición petrográfica implica aporte de rocas metamórficas<sup>3</sup>. Este cambio composicional está acompañado, además, de paleocorrientes que indican flujo desde el sur y sureste. Lo descrito sugiere que: 1. se ha producido una subsidencia de la cuenca y/o cambios de nivel eustático; y, a la vez, 2. un cambio del área de aporte del material clástico.

Sigue luego el Miembro Conglomerádico superior, el cual también apoya sobre una suave discordancia. Algunas de las facies presentes indican que el material ha sido transportado por un medio poco fluido (facies G) y ello unido a la presencia de: a. clastos estriados, y b. 'dropstones' en facies asociadas, sugieren que el intervalo ha tenido clara influencia glacial. Las otras facies (J y K) indican depositación subáquea en una plataforma

somera, acorde al aumento de estructuras tractivas y de oscilación presentes. El predominio del aporte metamórfico en este miembro se relaciona con el Basamento Cristalino, que aflora en Sierras Pampeanas, pocos km al este de la región (Fig. 2).

### Conclusiones

Queda establecido que únicamente el sector superior de la secuencia tiene influencia glacial, mientras que en la parte inferior los sedimentos han estado sujetos a un régimen aluvial, seguido de un sector que, debido a un cambio en el nivel de base dio lugar a depósitos de turbiditas y facies asociadas.

Los cambios en la composición de los clastos y en la orientación de las paleocorrientes, se relacionan a una tectónica extensiva que posiblemente configuró una cuenca de tipo 'half-graben' (Fig.2).

Las discordancias, asociadas probablemente a cambios de nivel eustático, sugieren una posible conexión con el mar.

### Agradecimientos

EL PID 3-113200/88 de CONICET, brindó apoyo económico a este trabajo.

### Referencias

1. Césari, S.; Gutiérrez, P.; Amos, A. 1987. Revisión Bioestratigráfica de la Formación Jejenes, Provincia San Juan, Serie «A». *Asociación Geológica Argentina*, p. 174-180. Buenos Aires.
2. Bracaccini, O. 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino-Mendocina. *Boletín de Informaciones Petroleras Argentinas*, No. 258, p. 260-265. Buenos Aires.
3. Glenisson, F. 1989. Análisis litofacial del Carbonífero en quebrada Grande, San Juan». Trabajo Licenciatura (Inédito). *Universidad Nacional de San Juan*, 74 p.
4. Keidel, J. 1922. Distribución de los depósitos glaciares del Pérmico. *Academia Nacional de Ciencias*, Boletín, Vol. 25, p. 17-368. Córdoba, Argentina.
6. Heim, A. 1948. Observaciones Tectónicas en la Rinconada. *Dirección de Minas y Geología*, Boletín, No. 64. Buenos Aires.
7. Bercowski, F. 1987. Sedimentología y Paleoambientes del Carbonífero en la Quebrada Las Lajas, San Juan». Tesis doctoral (Inédito). *Universidad de Buenos Aires*, 154 p.
8. Stow, D. 1985. Deep Clastic Seas. In *Sedimentary environments and Facies* (Reading; Editor). *Blackwell Edition*, 615 p.
10. Miall, A.D. 1977. A review of the braided-river depositional environment. *Earth Science Reviews*, Vol.13, p.1-62.
11. Bercowski, F. 1987. Depósitos de flujos gravitacionales en la quebrada Las Lajas, San Juan, Argentina. In *Congreso Geológico Argentino*, No. 10, Actas, Vol. 2, p. 75-78. Tucumán.