



ESTRATIGRAFIA DE LOS DEPOSITOS CARBONIFEROS AFLORANTES A LO LARGO DEL LINEAMIENTO VALLE FERTIL (SAN JUAN-LA RIOJA). CUENCA PAGANZO, ARGENTINA.

PABLO PAZOS¹

ABSTRACT

The Neopaleozoic succession exposed close to the Valle Fertil alignment in the Bermejo depocenter of the Paganzo Basin is analysed. Litofacial correlation scheme for the Cerro Guandacol, Agua de la Peña and Tuminico localities is proposed. The Tuminico Formation, defined in the Tuminico area is replaced by the classical Guandacol and Tupe Formations. Compositional features and paleocurrents were taken into account to discuss the paleogeographic scenario and stratigraphic location of the sedimentary succession.

INTRODUCCIÓN

Entre las cuencas neopaleozoicas pacíficas, la de Paganzo es una de las más extensas de la República Argentina. Su paleogeografía y litoestratigrafía ha sido recientemente actualizada (15). Un rasgo ampliamente destacado de esta cuenca es la presencia de altos intracuencales y depocentros localizados y alineados según ejes noroeste-sudeste (19). El depocentro Bermejo se halla localizado sobre el lineamiento de Valle Fértil y presenta, en la localidad de Tuminico (TU), 2675 metros de sedimentitas carboníferas (6). Esta y las localidades de Cerro Guandacol (CG) y Agua de la Peña (AP) que se disponen a lo largo de dicho lineamiento (Fig.1), son aquí analizadas y correlacionadas a partir de sus rasgos sedimentológicos.

La existencia de depocentros con espesores de miles de metros, elongados y con bruscos cambios faciales fueron tenidos en cuenta para proponer un marco tectónico transtensivo para las etapas iniciales del relleno de la cuenca (8;21). Otras interpretaciones asignan un marco tectónico puramente distensivo que dio origen a una cuenca de antepaís de retroarco (11), o con etapas de contracción y relajación en un antepaís periférico (2).

La Cuenca Paganzo contiene, en el ámbito de las Sierras Pampeanas, a las formaciones Guandacol, Tupe y Patquia (o equivalentes) que integran el Grupo Paganzo (3) de edad carbonífera tardía hasta pérmica tardía. En algunas reconstrucciones paleogeográficas se incluye a las Cuencas de Río Blanco y Calingasta Uspallata como partes de la Cuenca Paganzo, extendiendo el registro sedimentario al Carbonífero temprano (8-14). La reciente reubicación de la Fase Chánica en el paleozoico medio (2) realza la importancia de los movimientos intracarboníferos de la Fase Río Blanco (7) ocurridos entre el Carbonífero temprano y tardío como modeladores del paleorrelieve inicial de la cuenca. En este sentido la Precordillera de La Rioja ofrece adecuadas posibilidades para el estudio de las relaciones estratigráficas entre las sedimentitas eocarboníferas y carboníferas tardías. La reubicación de la Fase Chánica confirma las observaciones estratigráficas que marcan un pasaje transicional entre el Devónico y el Carbonífero inferior y una discordancia angular entre estas sucesiones y las del Carbonífero superior (5-7). En particular la reasignación al Carbonífero tardío de las volcanitas andesíticas de la Fm. Acerillos/Punta de Agua (5;7), que aparecen como un complejo volcano-sedimentario, resulta importante para el entendimiento de la proveniencia de las areniscas y conglomerados de las unidades carboníferas del Cerro Guandacol.

¹ Cat. Amb. Sedimentarios. Dpto. Cs. Geológicas, Fac. Cs. Exac. y Nat. Pabellón II, Ciudad Universitaria (1428), Capital Federal, Argentina. E-mail:pazos@tango.gl.fcen.uba.ar.

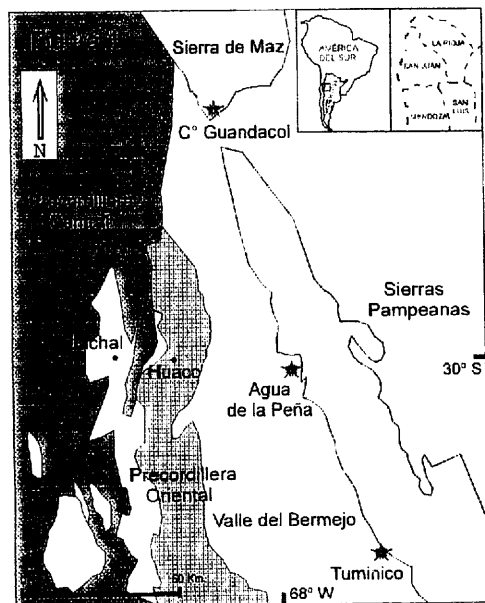
RASGOS SEDIMENTOLÓGICOS

En el Cerro Guandacol (CG) la sucesión carbonífera supera los 1500 metros de espesor. Se inicia con la Formación Aguas Blancitas (17) de posible edad eocarbonífera y continúa con las unidades del Grupo Paganzo (1).

En Agua de la Peña (AP) solo se halla presente la Formación Guandacol con aproximadamente 1000 metros de espesor (4) sobre la que se apoyan sedimentitas triásicas en discordancia angular.

En Tuminico (TU) se encuentran 2675 metros de depósitos carboníferos de la Formación Tuminico que ha sido correlacionada con la Formación Tupe por presentar elementos de la Flora NBG (6).

En el Cerro Guandacol los criterios adoptados para definir La Formación Aguas Blancitas,



dispuesta entre el Basamento Cristalino y la Formación Guandacol, incluyeron la existencia de una discordancia de bajo ángulo que separa ambas unidades neopaleozoicas y las diferencias cromáticas, composicionales, paleoambientales y estructurales (17). Nuevas observaciones del área permiten ahora atribuir un origen sinsedimentario y no tectónico al plegamiento que afecta la sección inferior de la sucesión (17). Estudios llevados a cabo con anterioridad (1) mencionaron el predominio de paleocorrientes hacia el sudeste, particularmente para los miembros medio y superior de la Fm. Guandacol y la Fm. Tupe. Estos datos fueron oportunamente considerados como locales. Estas paleocorrientes fueron confirmadas y se encontraron importantes variaciones composicionales (17) que contrastan con la clásica proveniencia cratónica (desde el Este) sugerida para este sector de la cuenca (11-16). Solo la Fm. Aguas Blancitas se halla compuesta por conglomerados y brechas del basamento de la Sierra de Maz.

Los conglomerados polimícticos con abundantes fragmentos subsféricos de cuarcitas, areniscas castañas, wackes verdes, calizas y sorprendentemente pocos fragmentos igneo-metamórficos se hallan por encima de la discordancia que separa las formaciones Aguas Blancitas y Guandacol (Facies III de Pazos, 1993) mientras que en la Fm. Tupe se han encontrado pefitas compuestas íntegramente por fragmentos de volcanitas andesíticas.

La composición y paleocorrientes permitieron establecer un área de aporte localizada en la Precordillera riojana (17), donde afloran unidades que contienen estas litologías.

En lo que concierne a los fragmentos de volcanitas probablemente provengan de las coladas andesíticas de la Formación Acerillos/Punta de Agua. Estas evidencias permiten presuponer que parte de la Precordillera riojana fue un área positiva en los comienzos del Carbonífero tardío.

En la Precordillera riojana los niveles glaciogénicos de las Fm. Punilla/Jaqué se hallan por debajo de la discordancia intracarbonífera (5;7) mientras que en las Sierras Pampeanas se presentan en la base de la sucesión neopaleozoica o como en el Cerro Guandacol, por encima de la discordancia que separa la Fm. Aguas Blancitas y Guandacol (16).

En la Formación Aguas Blancitas no se detectaron indicadores glaciogénicos ni en las diamictitas ni en las pelitas. Estas últimas están presentes como remanentes inmediatamente por debajo de la discordancia que marca el techo de la unidad. Se caracterizan por ser marcadamente carbonosas, contener abundantes briznas y escasos braquiópodos (orbiculoidea), propios de substratos fangosos y aguas someras (Sabattini, 1996 pers. inf.). Esto indica la llegada del mar hasta las Sierras Pampeanas noroccidentales (Sierra de Maz). Los depósitos que indudablemente pueden ser atribuidos a la glaciación carbonífera (Facies IV de Pazos, 1993) al hallarse por encima de la discordancia convierten a esta localidad en un punto clave para la correlación entre unidades del área pampeana y precordillerana de la cuenca.

La posición stratigráfica de las diamictitas por debajo (Precordillera riojana) y por encima de la discordancia (Sierras Pampeanas) ofrece varias alternativas interpretativas. Si las diamictitas glaciogénicas representan dos intervalos diferentes no existiría ninguna dificultad en la posición pre-tectónica y post-tectónica de cada intervalo. Sin embargo la descripción del intervalo glacial (7) es sorprendentemente semejante al del Cerro Guandacol. Si estos intervalos

fueran contemporáneos la discordancia de la Fase Río Blanco no sería la responsable del inicio de la sedimentación del Grupo Paganzo en las localidades que aquí se analizan. Una respuesta posible puede hallarse con la ubicación estratigráfica de las Fm. Quebrada Larga/ Río del Peñón, localizadas por encima de la discordancia intracarbonífera y correlacionadas por características litológicas y fosilíferas con la Fm. Tupe (5;7). De esta manera la discordancia intracarbonífera en la Precordillera riojana representa temporalmente gran parte de la Fm. Guandacol, donde es el carbonífero tardío más alto del presente por encima de la misma. Esta interpretación se ve favorecida por la ausencia de niveles de la Fm. Guandacol=Volcán en gran parte de la Precordillera del Norte de San Juan y en casi toda la Precordillera riojana, donde es la Fm. Tupe=Panacán la que se apoya en discordancia sobre unidades precarboníferas (9;10). La proveniencia de las psefitas del Cerro Guandacol se ajusta a esta interpretación. La Fm. Guandacol contiene fragmentos de unidades del Paleozoico inferior y medio, mientras que la Fm. Tupe registra el episodio efusivo del carbonífero tardío.

La estratigrafía y correlación de los afloramientos de Agua de la Peña no ofrece mayores dificultades. A partir de estudios paleoambientales(4-18) puede concluirse que la sucesión comienza con diamictitas glaciogénicas resedimentadas que son sucedidas por pelitas con cadilitos (Facies III de Pazos, 1996), que marcan el final de la glaciación en toda la Cuenca Paganzo. Un segundo ciclo sedimentario, granodecreciente y desarrollado sobre una discordancia erosiva, contiene abundantes depósitos resedimentados integrados por deslizamientos gravitacionales, flujos de detritos y turbiditas clásicas. Los indicadores de paleocorrientes y paleopendiente indican proveniencia desde el sud sudeste. La escasez de psefitas y el redondeamiento de los clastos permite suponer que esta discordancia no se debe a movimientos locales(18).

La sucesión de Tumínico fue subdividida en intervalos estratigráficos (A-M) que en conjunto incluyen depósitos fluviales y lacustres (6). El intervalo A es de origen fluvial (glacifluvial?) mientras el intervalo B contiene pelitas con cadilitos. Lamentablemente, entre ambos, una falla deja un interrogante sobre cuanto de la sucesión está ausente. Presenta además depósitos turbidíticos y restos de plantas de la flora NBG. El Intervalo C se desarrolla sobre una discordancia erosiva muy marcada y se compone de conglomerados con bloques de hasta 0.8 m y areniscas. Esta sucesión fue interpretada como fluvial (6), pero dado que contienen solo fragmentos de rocas metamórficas del basamento cercano probablemente represente facies proximales y subaereas de un abanico costero (*fandelta*), con predominio de depósitos tractivos. Los intervalos D y E contienen depósitos resedimentados con deformación sinsedimentaria y turbiditas intercaladas con pelitas. Estos intervalos interpretados previamente como fluviales se reinterpretan como las facies media hasta distal mayormente subacua del abanico costero. El intervalo F incluye lutitas con intercalaciones delgadas de areniscas y marca el ambiente lacustre sobre el que se desarrollaba el abanico; el intervalo G incluye facies fluviales de baja energía. El intervalo H se inicia con una fuerte discordancia erosiva con bloques de hasta 3 m de diámetro, conglomerados y areniscas rosadas. Marca una repetición de las condiciones de sedimentación del intervalo C. Por su parte los intervalos I-J son paleoambientalmente equivalentes a los intervalos D-E y en parte a F. Sobre una nueva discordancia, se localizan los intervalos K, L y M, todos de naturaleza fluvial y tonalidades rosadas. El criterio utilizado (6) para correlacionar esta unidad con la Formación Tupe ha sido la flora NBG hallada en el intervalo B (con cadilitos). Hoy en día son numerosas las citas de flora NBG en la Formación Guandacol, casi asociada con los niveles con cadilitos (12;13). Por este motivo se propone asignar a la Formación Guandacol los intervalos A-G y la Formación Tupe los intervalos H-M, mediando una fuerte discordancia erosiva entre las dos unidades litoestratigráficas. Con esta propuesta se sugiere utilizar los nombres formacionales clásicos de la Cuenca Paganzo.

CORRELACIONES

En el Cerro Guandacol la Fm. Aguas Blancitas (Cuadro I), que no aflora en ninguna otra de las localidades estudiadas, constituye la unidad neopaleozoica más antigua. La discordancia que media entre ella y la Fm. Guandacol representa probablemente una caída eustática generada durante el inicio de la glaciación y es la discordancia basal de los perfiles de AP y TU. Las Facies III y IV del CG (17) son equivalentes a la secuencia inferior de AP (18) y a los intervalos A-B de TU (6). El sistema deltaico del Miembro medio y superior (1) de la Formación Guandacol en CG es equivalente a la secuencia superior de AP (18) y a los intervalos C-G de TU. La Formación Tupe (CG) está ausente en AP y está representada por los intervalos H-M de TU.

EDAD	Co. GUANDACOL (17)	A. DE LA PEÑA (18)	TUMINICO (6) Este Trabajo	
Carbonífero Tardío	Fm. Tupe	Ausente	Fm. Tuminico	Fm. Tupe
Carbonífero Tardío	Fm. Guandacol	Fm. Guandacol	Ausente	Fm. Guandacol
Carb. Temprano (?)	Fm. A. Blanquitas	Ausente	Ausente	Ausente

Cuadro I: Estratigrafía y correlaciones.

EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL

La formación Aguas Blanquitas contiene depósitos de abanicos costeros desarrollados en un ambiente marino marginal. La Formación Guandacol presenta facies fluviales (TU-CG) y glacialacustres (AP) que evolucionan a depósitos deltaicos postglaciales (CG-AP) y abanicos costeros (TU). La Formación Tupe presenta facies marginales (TU) y fluviales y lacustres (TU-CG). Las paleocorrientes hacia el Norte (AP-TU) y hacia el sud-sudeste (CG) indicarian un diseño cuasi centripeto. A esto debe sumarse que el alto de Mogna-Las Salinas oficiaba de barrera hacia el Oeste y separaba este ámbito deposicional de la Precordillera Oriental. La conexión, de haber existido, solo puede haberse localizado entre Huaco y Sierra de Maz. Durante las etapas de sedimentación de la Formación Tupe permanecen evidencias de áreas de aporte en la Precordillera riojana. En el resto de la cuenca las paleocorrientes se homogeneizan hacia el noroeste.

CONCLUSIONES

En este trabajo se reconocen las formaciones Guandacol y Tupe en la sucesión previamente denominada Fm. Tuminico (6). Este nuevo ordenamiento estratigráfico permitirá ajustar la correlación con las unidades carboníferas de la Sierra de los Llanos y de la Cuesta de Huaco localizadas en las Sierras Pampeanas y Precordillera Oriental respectivamente.

Se propone la correlación sobre la base de rasgos deposicionales y paleoambientales, los depósitos carboníferos del Cerro Guandacol (Sierra de Maz), Agua de la Peña (Sierra de Valle Fértil) y Tuminico (Sa. de Valle Fértil). La composición de las psefitas de las Formaciones Guandacol y Tupe en el CG es indicativa de un área de aporte localizada en la Precordillera riojana.

Finalmente se discute la posición estratigráfica de los niveles glaciogénicos y su vinculación con los de la Precordillera riojana. Esta discusión plantea una revisión de la distribución paleogeográfica de los depósitos de la Fm. Guandacol.

REFERENCIAS

1. Andreis, R., Spalletti, L. y Mazzoni, M. 1975. Estudio geológico del Subgrupo Sierra de Maz (Paleozoico superior) Sierra de Maz, Provincia de La Rioja, Rep. Argentina. *Revista. Asociación Geológica Argentina*. XXX 3. 247-273 Bs. As.
2. Astini R., 1996 Las fases diastróficas del Paleozoico medio en la Precordillera del Oeste Argentino XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso Nac. de Hidrocarburos. Actas V:509-526.
3. Azcuy, C. y J. Morelli, 1970. Geología de la comarca Paganzo-Amaná. El Grupo Paganzo, formaciones que lo componen y sus relaciones. *Asociación Geológica Argentina Revista* 25(4):405-429, Buenos Aires.
4. Bossi G, y Andreis, R. 1985. Secuencias deltaicas y lacustres del centro-oeste argentino. X Cong. Int. de Geol. Y Estr. del Carbonífero 1983. IV:285-311, España.

5. Caminos R., Fauqué L, Cingolani C., Varela R. y E. Morel 1993 Estratigrafía y estructura del devónico-carbonífero en el sector septentrional de la Sierra de la Punilla, Precordillera de la Rioja y San Juan. **XII Congr. Geol. Arg. y II Congr. de Expl. de Hidrocarb.** Actas II (31-41).
6. Cuerda A., A. Cingolani, R. Varela y O. Schauer 1979. Depósitos Carbónicos en la vertiente occidental de la Sierra del Valle Fértil, Provincia de San Juan. **Asoc. Geol. Arg. Rev.** XXXIV (2):100-107
7. Fauqué, L. y C. Limarino 1992 El Carbonífero de Agua de Carlos (Precordillera de La Rioja), su importancia tectónica y paleoambiental. **Rev. Asoc. Geol. Arg.** XLVI: 1-2 (102-114)
8. Fernandez Seveso F. and A. Tankard 1995. Tectonics and Stratigraphy of the Late Paleozoic Paganzo Basin of Western Argentina and its Regional Implications. In *Petroleum Basins Of South América* (Eds: Tankard A. R. Suarez and H Welsink). **AAPG Memoir 62** pp 285-301.
9. Furque, G. 1963 Descripción geológica de la Hoja 17b Guandacol. Provincia de La Rioja. Dirección Nac. de Geol. y Minería. **Bol.92.** 104 pp.
10. Furque, G. 1972 Descripción Geológica de la Hoja 16 b Cerro La Bolsa provincias de San Juan y La Rioja. Dirección Nac. de Geol. y Min.. **Bol. 125** 70 pp.
11. Gonzales Bonorino, G. 1991 Late paleozoic orogeny in the north western Gondwana continental Margin, Western Argentina and Chile. **Jour. of. South Amer. Earth Scien.** Vol. 4 (1-2) pp. 131-144. London.
12. Gutierrez P. y P. Pazos 1994 Acerca de la presencia de semillas platispérmicas en la Formación Guandacol, Carbonífero, Argentina. Nota Paleontológica. **Ameghiniana** 31 (4) 375-377.
13. Gutierrez P., S. Césari y M. Martinez 1995. Presencia de *Nothorhacopteris Argentina* (Geinitz) Archangelsky en la Formación Guandacol (Carbonífero), Argentina. **Ameghiniana** 32 (2): 169-172. Buenos Aires
14. Eyles, N.; G. Bonorino, G.; Franca, A.; C. Eyles and O. Lopez Paulsen. 1995 Hidrocarbon-bearing Late Paleozoic Glaciated Basins of Southern and Central South America. in A. Tankard et al. eds. **AAPG Memoir 62**, pp165-183
15. Limarino, C.; R. Andreis; P. Gutierrez y E. Ottone 1996 El sistema Pérmico en la República Argentina y en la Rep. Oriental del Uruguay (Ed: Sergio Archangelsky) Capítulo VII. Cuenca Paganzo pp 115-138. Academia Nac. Ciencias Córdoba.
16. Lopez Gamundi, O. I. Espejo; P. Conaghan; C. Powell and J. Vevers, 1994 Southern South America: En Vevers y Powell eds., Permian to Triassic pangean Basins and foldbelts along the Panthalassan of Gondwanaland. **Geological. Soc. of Amer. Memoir.** 184:281-329. Boulder.
17. Pazos, P. 1993 Estratigrafía de la secuencia basal aflorante en el Cerro Guandacol: Implicancias tectónica y paleoambiental. Sierra de Maz, La Rioja. **XII Cong. Geol. Arg.** Actas I: 148-156.
18. Pazos, P. 1996 Facies de talud en el Carbonífero de Agua de la Peña, Sierra del Valle Fértil, Prov. de San Juan. **VI Reunión Argentina de Sedimentología.** Actas I 66-72. Bahia Blanca, Argentina.
19. Salfity, J. y Gorustovich S. 1983. Paleogeografía de la Cuenca del Grupo Paganzo (Paleozoico Superior). **Rev. Asoc. Geol. Arg.** 58:437-453, Bs. As.
20. Tankard A., M. Uliana, H. Welsink, V. Ramos, M. Turic, A. B. Franca, E. Milani, B. Brito Neves, N. Eyles et al. 1995. Structural and tectonic controls of basin evolution in southwestern Gondwana during the Phanerozoic. En: *Petroleum basin of South America*, Tankard et al. Eds. **AAPG Memoir 62**, pp.5-52.
21. Vasquez, J.; Gorroño, R. e Ivorra, J. 1981. El Paleozoico Superior de las Pcias. de San Juan y La Rioja. **Rev. Asoc. Geol. Argentina.** 36:89-98. Bs. As.