XV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos.
Sociedad Geológica del Perú, Pub. Esp. N° 9 (2010), Cusco p. 862-872

LA FORMACIÓN SÁVILA EN EL NOROESTE DE PERÚ: EQUIVALENTE OCCIDENTAL DE LA FORMACIÓN CONDORSINGA, NUEVOS REGISTROS ESTRATIGRÁFICOS DEL TOARCIANO

Juan Pablo Navarro, Fredy Jaimes, Alan Santos & Aldo Alván

INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja, Lima. Email: jnavarro@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Afloramientos de unidades triásicas y jurásicas inferior se encuentran en el norte y centro de Perú, en el noroeste de Cerro de Pasco y el sureste de Huancayo, y corresponden a la cuenca Pucará (Levin, 1974; Prinz, 1985; Loughman & Hallam, 1982; Rosas, 1994). En esta cuenca se halla el Grupo Pucará, el cual está dividido en tres unidades que corresponden a las formaciones Chambará (Noriano al Retiano), Aramachay (Retiano-Hettangiano al Sinemuriano) y Condorsinga (Sinemuriano superior al Pliensbachiano-Toarciano) respectivamente (Loughman & Hallam, 1982; Carlotto et al., 2009). Respecto a la Formación Condorsinga, estudios anteriores señalaban que ésta unidad se encuentra restringida solo en el centro de Perú (Loughman & Hallam, 1982) y que no hay evidencia de una unidad equivalente en la parte noroeste de Perú (Pardo & Sanz, 1979; Mourier, 1988). Sin embargo hacia el río Chignia y el río Limón en Lambayeque (Fig. 1), se han descrito columnas compuestas de calizas laminadas, pelitas verdosas intercaladas con calizas y areniscas cuarzo-feldespáticas, donde en las calizas se halló hildocerátidos que sugieren el Toarciano superior de la Formación Sávila. Esta sucesión podría ser equivalente a la parte superior de la Formación Condorsinga del Perú Central.

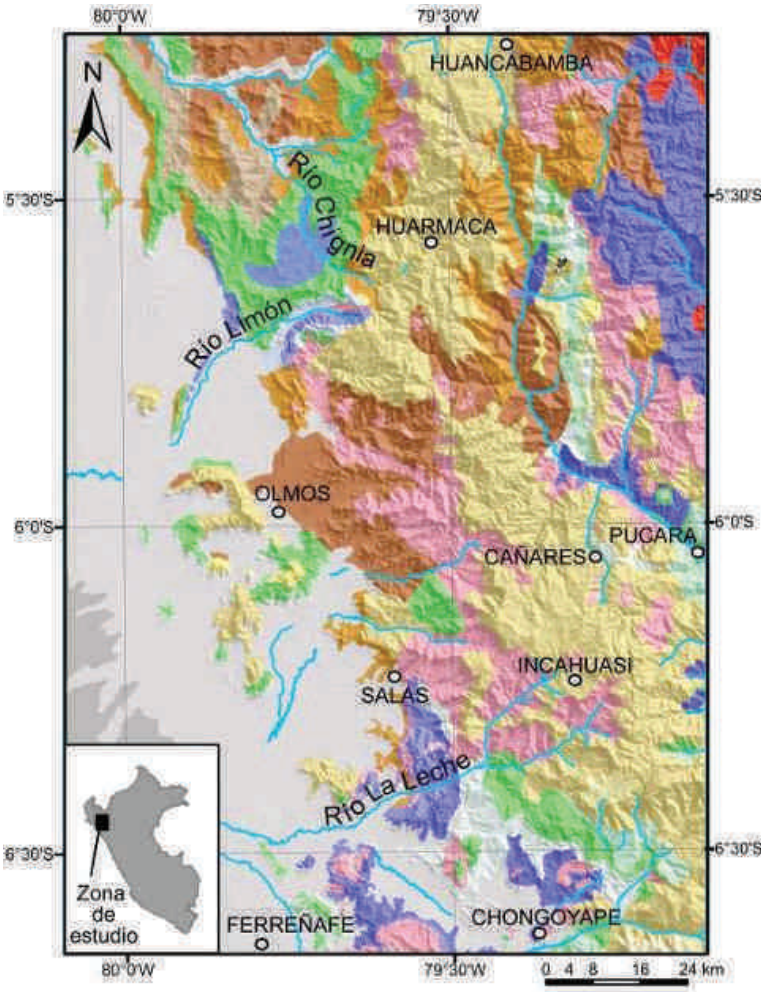

Figura 1. Mapa geológico y ubicación entre los ríos Chignia y Limón y el río la Leche.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

La zona de estudio se halla en el límite entre los Andes Centrales y Andes Septentrionales. El intervalo Triásico-Jurásico involucra muchos eventos tectono-magmáticos y sedimentarios, evidenciados por transgresiones marinas, eventos tectónicos extensionales y vulcanismo, interpretados mediante el resultado de un *rift* que genera la instalación en parte del Océano de *Tethys*, en el noroeste Peruano (Jaillard et al., 1990; Schaltegger et al., 2008). Las rocas correspondientes a los periodos Triásico-Jurásico en el noroeste del Perú, yacen discordantemente sobre el Complejo metamórfico de Olmos, que consisten en toda una faja de rocas metamórficas que van desde las nacientes del río La Leche con orientación hacia Ecuador, tomando el nombre de domino Olmos-Loja, que consiste en pizarras y esquistos pelíticos argiláceos con vetas de cuarzo, atribuidos al Ordovícico inferior en base a los graptolitos *Dyctionema* sp. (Determinados por C. Rangel, en Ochoa, 1983). Esta edad fue confirmada por estudios geocronológicos de U/Pb, en 507 ± 24 Ma (Chew et al., 2008). El Complejo metamórfico de Olmos actualmente juega como un alto estructural que divide la secuencia carbonatada mesozoica del río La Leche y la secuencia de calizas, pelitas y areniscas cuarzo-feldespáticas de los ríos Chignia y Limón (Fig. 1).

ESTRATIGRAFÍA

En el noroeste del Perú, unidades mesozoicas equivalentes al Grupo Pucara se encuentran en el río La Leche (Wilson, 1973; Pardo & Sanz, 1979), con 1000 m de espesor, en secuencias que contienen calizas biomicríticas grises oscuras y dolomías con el amonite *Lissonites* sp. y el braquiópodo *Spondylospira* sp., confirmando el Noriano (Formación La Leche; Pardo & Sanz, 1979). Estos son equivalentes a la Formación Chambará (Loughman & Hallam, 1982). Le sucede luego, una sucesión conocida como Mochumi Viejo compuesta de 120 m de calizas grises, verdes a púrpuras bandeadas, silíceas con laminaciones finas y conteniendo a los amonites *Arnioceras* sp., *Arietites* sp., y al rhynchonélido *Globirhynchia* sp. del Sinemuriano inferior (Pardo & Sanz, 1979) de la zona de *Arietites bucklandi* (Hillebrandt, 2000; Alván et al., 2010). Esta unidad es equivalente a la Formación Aramachay (Loughman & Hallam, 1982). Sobre la secuencia de Mochumi Viejo, se presentan en discordancia erosional unas rocas volcano-clásticas jurásicas que no guardan relación con la Formación Condorsinga del Grupo Pucará (Loughman & Hallam, 1982).

La Formación Sávila fue definida por Reyes & Caldas (1987), se compone de areniscas finas laminadas grises claros con matriz limolítica intercaladas con niveles del lutitas y conglomerados, subyace en discordancia erosional sobre la Formación La Leche. La Formación Sávila fue anteriormente asignada en el intervalo Jurásico superior-Cretáceo inferior, en base a un amonite mal conservado posiblemente *Schlotheimia,* colectado por J. Baldock en Reyes & Caldas (1987), estos autores señalan que esta unidad es litológicamente equivalente a la Formación Tinajones del Jurásico superior, definida en la cuenca Chicama (Jaillard & Jacay, 1989), pero realizan esta comparación sin mostrar argumentos paleontológicos contundentes. En este trabajo proponemos una nueva edad para la Formación Sávila a través de nuevas evidencias paleontológicas y mediante el levantamiento de columnas estratigráficas, obteniendo el Jurásico inferior como edad más antigua.

Estratigrafía en los ríos Limón y Chignia

Se presenta una columna estratigráfica que aflora en las nacientes del río Limón de un espesor de 450 m (Fig. 2), representado hacía la base por una secuencia grano-estrato-decreciente compuesta de niveles de calizas grises a negras en capas de 20 a 30 cm con nódulos concéntricos, que pasan a calizas masivas de tipo *grainstone* en estratos de 1 a 2 m con rellenos de calcita, luego vienen calizas *grainstone* en laminas delgadas con vetillas de calcita, con presencia de un *sill* de composición andesítica. Luego en discordancia erosional se presenta tres secuencias, la primera es una secuencia grano-estrato-creciente compuesta de niveles de pelitas laminadas negras y areniscas de granos gruesos a medios laminados con algunos niveles calcáreos de coloración gris verdosa y niveles de cenizas blanquecinas, le siguen dos secuencias grano-estrato-decrecientes, compuestas hacia la base de areniscas gruesas a medias en laminación horizontal, intercaladas con niveles de pelitas negras exfoliables y niveles finos de cenizas blanquecinas fosilíferas sucedidos algunos veces por niveles calcáreos de olor fétido, estos mismos niveles se encuentran bioturbados y con presencia de concreciones. Los niveles de pelitas y las cenizas finas blanquecinas contienen a los amonites

Protogrammoceras y *Arieticeras* sp. de la zona de *Fanninoceras disciforme* de la parte media a superior del Pliensbachiano superior (Fig. 3).

Hacia la parte de río Chignia estos mismos niveles de pelitas y cenizas finas blanquecinas, contienen a los amonites *Pleydellia (Cotteswoldia)* sp., de la zona de *Pleydelia fluitans* (Alván et al., 2010), sugiriendo la parte superior del Toarciano superior (Fig. 3). Anteriormente esta zona estaba cartografiada como parte de la Formación Chignia de edad Albiano medio a superior (Reyes & Caldas, 1987).

Ambiente de sedimentación

Las facies y ritmicidad de los niveles inferiores que muestra esta columna, corresponden a una secuencia grano-estrato-decreciente perteneciente a la Formación La Leche, típicos de un ambiente de plataforma carbonatada poco profundo, caracterizada por presentar ambientes de plataforma epicontinental abierta en zonas intertidales, estas secuencia es continuada en discordancia por otras tres secuencias correspondientes a la Formación Sávila, que empieza con una primera secuencia grano-estrato-creciente correspondiente a un ambiente de plataforma somera de ambientes agitados intramareales acercándose hacia un ambiente distal o profundo, que luego es sucedido por dos secuencias grano-estrato-decrecientes que evolucionan hacia un ambiente profundo de tipo distal a talud.

CONCLUSIÓN

Se concluye que la Formación Sávila corresponde a una edad entre el intervalo de la parte media a superior del Pliensbachiano superior (según taxones de amonites *Protogrammoceras* y *Arieticeras* sp. de la zona de *Fanninoceras disciforme*) y la parte superior del Toarciano superior (según taxones de amonites *Pleydellia (Cotteswoldia)* sp., de la zona de *P. fluitans*, estos argumentos paleontológicos permiten correlacionar los niveles de la Formación Sávila con los que corresponden a la parte superior de la Formación Condorsinga, que es asignada entre un intervalo que va desde el Sinemuriano superior al Pliensbachiano-Toarciano (Loughman & Hallam, 1982; Carlotto et al., 2009).

La cuenca Pucará en el noroeste peruano desde el Pliensbachiano superior hacía el Toarciano superior, muestra la evolución de ambientes de plataforma somera sucedidos con ambientes agitados intramareales, que evolucionan hacia un ambiente profundo de tipo distal a talud, denotando una profundización en la cuenca que se relaciona a una gran transgresión que ocurrió en el mar de *Tethys* y duró todo el Pliensbachiano hasta el Toarciano, finalizando en una corta regresión (Hardenbol et al., 1998).

Estos resultados demuestran la ampliación de los límites paleogeográficos del mar de Pucará a fines del Jurásico inferior hacia la parte del noroeste del Perú.

REFERENCIAS

Alván, A., Hillebrandt, A. v., Riegraf, W., Acosta, H. & Carlotto, V. (*en prep.*). Jurásico marino en el Perú, Contribuciones en paleontología de amonites y organización cronozonal. Boletín Serie D: Estudios Especiales, Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, 80p.

Carlotto, V., Rodriguez, R., Acosta, H., Cardenas, J. & Jaillard, E. (2009). Alto estructural Totos-Paras (Ayacucho): Límite Paleogeográfico en la evolución mesozoica de las cuencas Pucará (Triásico superior-Liásico) y Arequipa (Jurásico-Cretácico). Soc. Geo. Per., Vol. Esp. N°7, p. 1-46.

Chew, D. M, Magna, T., Kirkland, C. L., Miskovic, A., Cardona, A., Spikings, R. & Schaltegger, U. (2008). Detrital zircon fingerprint of the Proto-Andes: Evidence for a Neoproterozoic active margin? Precambrian Research, 167, p. 186-200.

Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M., Jacquin, T., Graciansky, P. & Vail, P. (1998). Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of Europeans basins. Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphy framework of Europeans basins. Society for Sedimentary Geology, Special Publication N° 60, p 1-13; 764-781.

Hillebrandt, A. v. (2000). Ammonite Biostratigraphy of the Hettangian/Sinemurian Boundary in South America. GeoResearch Forum, Vol. 6; p. 105-118.

Jaillard, E. & Jacay, J. (1989). Les “Couches” Chicama du Nord du Pérou: colmatage d’un bassin né de d’une collision oblique au tithonique. C. R. Acad. Sci. Paris, Tomo 308, Série II, p. 1459-1465.

Jaillard, E., Soler, P., Carlier, *G.* & Mourier, T. (1990). Geodynamic evolution of the northern and central. Andes during early to middle Mesozoic times: a Tethyan model. Journal of the Geological Society, N° 147, p. 1009-1022.

Levin, P. (1974). Die Pucará-Gruppe im Chanchamayo-Gebiet in Ost-Peru. Geologische Rundschau, Vol. 63, p. 347-356. Sttutgart.

Loughman, D. L. & Hallam, A. (1982). A facies analyses of the Pucara Group (Norian to Toarcian carbonates, organic-rich shale and phosphate) of central and northern Peru. Sed. Geo., 32, 161-194.

Pardo, A. & Sanz, V. (1979). Estratigrafía el curso medio del río La Leche, Departamento de Lambayeque. Sociedad Geológica del Perú. Boletín, Tomo 60, p. 251-266.

Mourier, T. (1988). La transition entre Andes marginales et Andes cordilléraines á ophiolites. Evolution sédimentaire, magmatique et structurale du relais de Huancabamba : 3º á 8º Lat. S, Nord Pérou-Sud Equateur. Thése Doc. d'Etat, Univ. Paris Sud, 286 p.

Ochoa, A. (1983). Evaluación Geológica del Paleozoico Noroeste. Área de exploración. Informe técnico PETROPERU. Tomo I, 64 p

Prinz, P. (1985). Stratigraphie und Ammonitenfauna der Pucara Gruppe (Obertrias-Unterjura) von Nord-Peru. Palaeontographica A, 188, p. 153-197.

Rosas, S. (1994). Facies, diagenetic evolution, and sequence analysis along a SW-NE profile in the southern Pucara basin (Upper Triassic-Lower Jurassic), central Peru. Doct. Thesis Ruprecht-Karls Universitat, Heidelberger Geowiss Abh, 80, 347 p.

Reyes, L. & Caldas, J. (1987). Geología de los cuadrángulos de Las Playas, La Tina, Las Lomas, Ayabaca, *San* Antonio, Chulucanas, Morropón, Huancabamba, Olmos y Pomahuaca. Boletín INGEMMET, Serie A, N° 39, 83 p. Lima.

Schaltegger, U., Guex, J., Bartolini, A., Schoene, B. & Ovtcharova, M. (2008). Precise U-Pb age constrains for end-Triassic mass extinction, its correlation to volcanism and Hettangian post-extinction recovery. Earth and Planetary Science Letters, Nº 267; p. 266-275.

Wilson, J.J. (1973). Geological map of the Western Cordillera of northern Peru, north sheet, 1: 500 000. Ingeomit, BGODA.

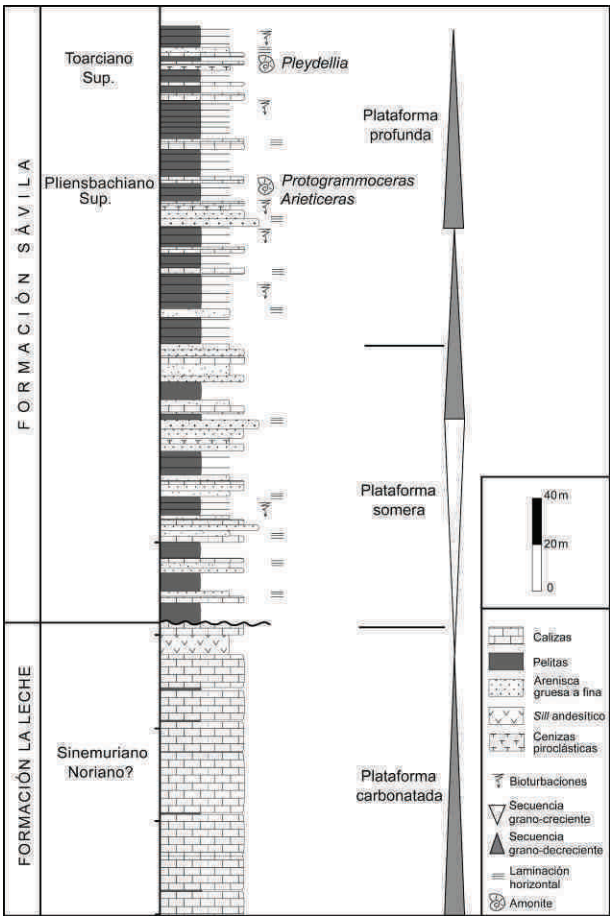

Figura 2. Columna estratigráfica compuesta de los ríos Chignia y Limón, con las determinaciones de los taxones de amonites en la parte superior de la columna.

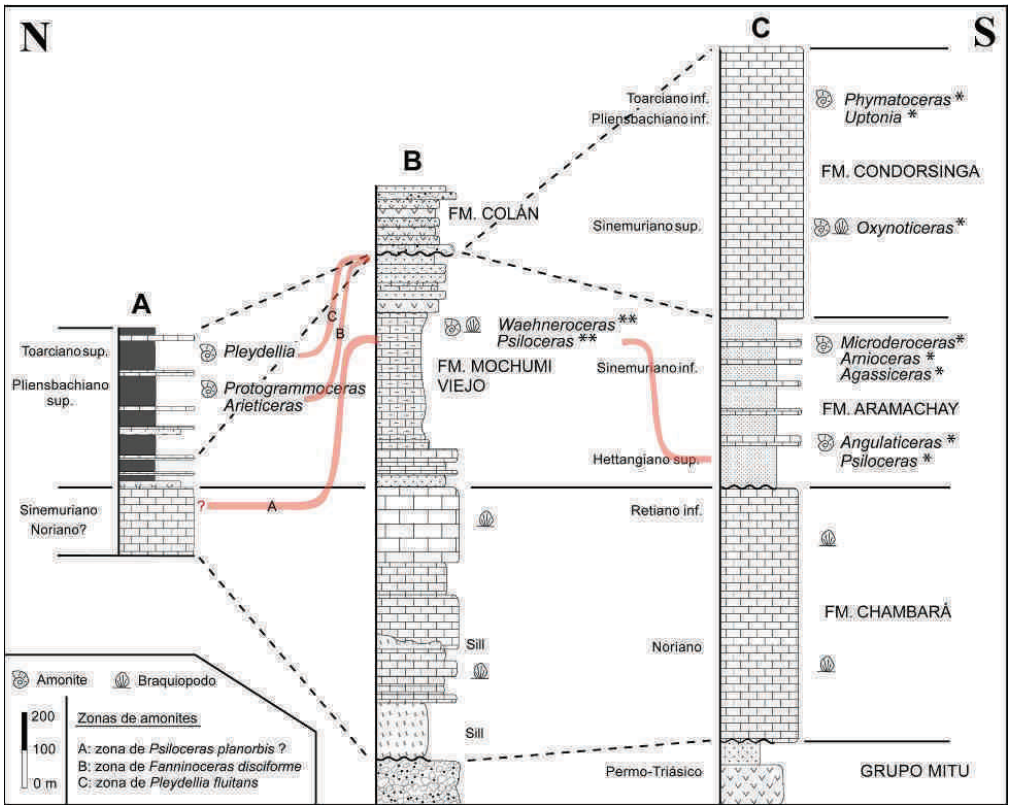

*Figura 3. Correlación estratigráfica del Grupo Pucará de norte a sur del Perú (A: ríos Limón y Chignia, presente estudio; B: río La Leche según Pardo & Sanz (1979), y C: Huancayo, según Megard (1979). * En Loughman & Hallam (1982); ** En Pardo & Sanz (1979).*