

# Comparaciones estratigráficas y faciales en el Triásico Norandino

OTTO F. GEYER<sup>1</sup>

## RESUMEN

Sedimentos de edad triásica se conocen en Perú y Colombia. Sin embargo, sedimentos de esta edad son desconocidos tanto en Ecuador como en Venezuela.

GEYER (1980a, 1980b) agrupa las formaciones mesozoicas de los Andes septentrionales en seis unidades magnafaciales de I a VI. El Triásico está representado parcialmente por las magnafacies I a III. De acuerdo con lo anterior, las formaciones triásicas y jurásicas de los Andes septentrionales se distribuyen así: Magnafacies I, areniscas y conglomerados rojos con intercalaciones de evaporitas y vulcanitas, Formaciones Mitú, Luisa, El Sudán; Magnafacies II, predominantemente rocas calcáreas, Formaciones Pucará, Santiago, Payandé, Batá, Morrocoyal; Magnafacies III, vulcano - piroclástico - sedimentaria principalmente de colores rojos, Formaciones Sarayaquillo, Chapiza, Saldaña, La Mojana, Corual-Guatapurí, Girón, La Quinta.

La Magnafacies II desempeña un importante papel en la clasificación estratigráfica de las magnafacies I y III. De conformidad con los datos paleontológicos, la Formación Payandé (Colombia) y la Formación Utcubamba (Perú), son con seguridad de edad rética, pero faltan pruebas de una edad noriana o más antigua.

## ABSTRACT

Sediments of Triassic age are known in Perú and Colombia; however, sediments of this age are not known in Ecuador or Venezuela.

GEYER (1980a, 1980b) has grouped the Mesozoic Formations of the northern Andes in six magnafacial units numbered I to VI. Triassic is partly represented by Magnafacies I to III. Accordingly, Triassic and Jurassic Formations in the northern Andes are grouped as follows: Magnafacies I, red sandstone and conglomerate with interspersed evaporites and vulcanites, Mitú, Luisa, El Sudán Formations; Magnafacies II, mainly calcareous rocks, Pucará, Santiago, Payandé, Batá, Morrocoyal, Formations; Magnafacies III, volcanics, pyroclastics, sedimentary red beds, Sarayaquillo, Chapiza, Saldaña, La Mojana, Corual - Guatapurí, Girón, La Quinta Formations. Magnafacies II plays an important role in the stratigraphic classification of Magnafacies I and III. According to paleontologic data, both the Payandé (Colombia) and the Utcubamba (Perú) Formations are with no doubt Rhethian in age. However proofs of Norian or older ages are lacking.

1. Institut für Geologie und Paläontologie der Universität,  
Böblingerstrasse 72, D-7000 Stuttgart 1, Rep. Fed. de Alemania.

En la región andina al N de la latitud 15° S, ocurren sedimentos del Triásico, determinados con seguridad, solamente en Perú y Colombia. Su presencia en Ecuador no se ha comprobado hasta ahora, pero no se puede descartar. Sedimentos de edad triásica bien establecida son igualmente desconocidos en Venezuela.

El autor ha agrupado recientemente las formaciones mesozoicas de los Andes septentrionales que pertenecen a un dominio epicontinental (con una facies marina hasta continental) en 6 unidades magnafaciales (GEYER, 1980a, 1980b). El Triásico está dispuesto parcialmente en las Magnafacies I a III (Magnafacies I: predominantemente areniscas y conglomerados rojos, que en Perú incluye también evaporitas y vulcanitas, ante todo con carácter continental; Magnafacies II: en general rocas calcáreas de origen marino; Magnafacies III: secuencias vulcano-piroclástico-sedimentarias principalmente de colores rojos, de origen continental a marino). Con relación a su clasificación cronoestratigráfica, los sedimentos fosilíferos de la Magnafacies II, por su misma naturaleza, ofrecen menos dificultades que las secuencias de capas rojas de las Magnafacies I y III. Las diferentes clasificaciones estratigráficas para algunas de esas formaciones de capas rojas, en las décadas pasadas, muestran claramente esas dificultades. En una revisión del Triásico de Suramérica (KUMMEL & FUCHS, 1953) a los depósitos de este período se les asigna un rango esencialmente más amplio que hoy. Así, las capas rojas de las Formaciones Girón y La Quinta, de Colombia septentrional y Venezuela occidental, fueron ubicadas hasta hace pocos años en el Triásico y en el Jurásico (comparar con, RABE 1977; SCHUBERT *et al.*, 1979).

Para la clasificación estratigráfica y la correlación entre las formaciones individuales se requiere, fuera de una consecuente observación de los principios y métodos bioestratigráficos, de comparaciones litoestratigráficas que, lógicamente, no permiten el mismo rango de datación cronoestratigráfica segura. Es entonces, cuando las consideraciones supraregionales adquieren un valor especial, ya que pueden abarcar la evolución paleogeográfica - sedimentaria de una región más amplia. Las clasificaciones regionales inciertas resultan, mediante comparaciones supra-regionales, por lo menos más seguras y se pueden reconocer antes que las clasificaciones erróneas.

La Magnafacies II, calcárea marina, desempeña un papel clave para la clasificación estratigráfica de las Magnafacies I y III. En el centro y norte del Perú ella abarca al Grupo Pucará. En el Perú central su rango estratigráfico se-

guro se extiende desde el Retiano hasta el Toarciano (en parte hasta Jurásico medio); en el norte del Perú, Retiano hasta Sinemuriano. Ya muchas veces se han atribuido partes ladinianas y carnianas a este grupo (p. ej. KOERNER, 1937; LEVIN, 1974; LEVIN & SAMANIEGO, 1975), pero hasta hoy no se conoce un testimonio paleontológico seguro a favor de esta opinión. Por otro lado es muy probable la existencia de partes norianas, por lo menos del Noriano superior (comparar más adelante). Los complejos del Triásico superior del Grupo Pucará comprenden en el Perú central la Formación Chabara y en el norte del Perú la Formación Utcubamba (KUMMEL, 1950; KUMMEL & FUCHS, 1953; MÉGARD, 1978; PARDO & SANZ, 1979b; GEYER, 1979b; GEYER, 1980a; GEYER, 1980b). Con ello, el Grupo Mitú (Magnafacies I) en el Perú, tiene con seguridad una edad preladiniana y aún con mayor probabilidad una edad prenoriana. Complementariamente, la sedimentación de la Formación Sarayaquillo del Jurásico (Magnafacies III) resulta postsinemuriana hasta postliásica.

La conformación de las Magnafacies II y III en el Departamento Amazonas del Perú es similar a la del sur de Ecuador, sólo que allí la Magnafacies II, calcárea, se denomina Formación Santiago y la Magnafacies III, de capas rojas, es llamada Formación Chapiza. En verdad, no se han comprobado hasta ahora tramos del Triásico superior en la Formación Santiago; la única indicación al respecto se halla en TSCHOPP (1948), según la cual, en la Cordillera de Cutucú, como infrayacente de las calizas con ammonites del Jurásico inferior, aflora una secuencia que consiste de calizas silíceas, areniscas calcáreas y shales arenosos, que tal vez contienen el molusco *Monotis* del Noriano - Retiano. Esto correspondería a las condiciones en el norte del Perú. Hasta hoy, en la Formación Santiago, se ha comprobado con amonites sólo el Sinemuriano inferior (GEYER, 1974). La Formación Chapiza, de capas rojas con intercalaciones evaporíticas y hacia el techo cada vez más frecuentes componentes vulcanogénicos (Miembro Misahuallí), suprayacente a la Formación Santiago, tiene por tanto la misma edad postsinemuriana que la Formación Sarayaquillo en el Perú septentrional.

Antes de presentar la situación en Colombia se tiene que discutir brevemente sobre el Noriano-Retiano. Durante la Conferencia de la Sub-comisión internacional para la Estratigrafía del Triásico celebrada en Munich en 1978, fué propuesto por una gran mayoría que se mantuvieron el Retiano como el piso más joven del Triásico (comparar con WIEDMANN, *et al.*, 1979). En consecuencia, el Noriano comprende los sub-pisos: Laciano (Zonas de *Mojisovicsites*

*kerri*, *Malavites dawsoni* o bien *paulkei* y *Juvavites magnus*; = Noriano inferior) y Alauniano (Zonas de *Drepanites rutherfordi* o bien *Cyrtopleurites bicrenatus* e *Himavites columbianus*: = Noriano superior). El Retiano comprende las Zonas de *Rhabdoceras suessi* y *Choristoceras marshi*. En la división propuesta por una minoría de la Sub-comisión no se admitió el Retiano como un piso independiente, como antes, sino incorporándolo como sub-piso más joven del Noriano, que así comprendería en total 3 sub-pisos (Noriano inferior = Laciano, Noriano medio = Alauniano, Noriano superior = Retiano). Otra opinión sobre la zonación del Retiano como sub-piso más joven del Noriano, se apoyó fundamentalmente en las especies endémicas de ammonoideos del Canadá, que son inapropiadas para comparaciones internacionales. En el norte del Perú se encuentran en la Formación Utcubamba los géneros de ammonites: *Rhabdoceras*, *Choristoceras* (con *Peripleurites*), *Placites*, *Sandlingites* (? , n.gen.?), *Metasibirites*, *Sagenites* y *Arcestes*; en Colombia, en la Formación Payandé (comparar más adelante) se hallan los géneros *Rhabdoceras*, *Sandlingites* (? , n.gen.?) y *Metasibirites*. En Perú y Colombia ocurre además el molusco *Monotis subcircularis*. Según TOZER (1967) en Canadá se encuentran especies de los géneros *Placites*, *Sandlingites* (?) y *Sagenites* así como *Monotis*, en la Zona de *Himavites columbianus* (Noriano superior); especies de los géneros *Rhabdoceras*, *Placites*, *Sagenites* y *Arcestes* (?) así como *Monotis*, en la Zona de *Rhabdoceras suessi*; especies de los géneros *Rhabdoceras*, *Choristoceras*, *Placites* y *Metasibirites* junto con *Monotis*, en los tramos más jóvenes del "Upper Norian Substage" sensu TOZER (= Zona de *Choristoceras marshi*). Si trasladamos estos resultados al Triásico superior de Colombia y Perú, resulta para las Formaciones Payandé y Utcubamba solamente una edad bioestratigráfica retiana comprobada, en tanto que faltan indicios más seguros para el Noriano y aún para los pisos triásicos más antiguos. Por lo menos se puede suponer como probablemente existente el Noriano superior, como infrayacente del complejo retiano.

El autor ha discutido ya extensamente la posición estratigráfica del Grupo Payandé (GEYER, 1973); es cierto que de acuerdo a la Convención de entonces divide el Triásico superior sólo en los pisos Carnianos y Noriano, o sea, tomando al Retiano en el sentido de Noriano superior. Recientemente CEDIÉL, *et al.*, (1980, 1981), tratan sobre el Triásico en Colombia, pero en cuanto a la clasificación cronoestratigráfica de la Formación Payandé, básicamente se refieren a Geyer (1973). El Grupo Payandé, en Colombia central, se divide en las Formaciones Luisa (= pre-Payandé), Payandé y Saldaña (= post-Payandé, = El Salitre). Como se

explicó antes, la Formación Payandé tiene una edad noriana superior(?) -retiana y como tramos más antiguos del Triásico superior no han sido comprobados, entonces resulta para la Formación Luisa, en base a su posición, una edad prenoriana. Que esa formación de capas rojas de la Magnafacies I, tenga también, similarmente al Grupo Mitú en el Perú, miembros basales del Paleozoico superior, no es seguro y según el estado actual de conocimientos, poco probable. Igualmente resulta para la Formación Saldaña una edad que debe ser más joven que Payandé. La Formación Saldaña pertenece a la Magnafacies III. En su mayor parte se caracteriza por ser intensamente vulcanogénica. La clasificación original de esta formación como totalmente jurásica, probablemente debe ser revisada, ya que hace poco se han hecho unos hallazgos de *Rhabdoceras* en los tramos más bajos de esta formación de capas rojas (en 1977: Dr. ETAYO y estudiantes del curso de campo; MOJICA, *et al.*, 1978; CEDIÉL, *et al.*, 1980; CEDIÉL, *et al.*, 1981). Esto significaría que las partes más antiguas de la Formación Saldaña representan todavía una edad triásica superior o, dicho más exactamente, Retiano superior. En verdad se hace constar que una delimitación segura entre las Formaciones Payandé y Saldaña en la región de Payandé todavía no se presenta libre de problemas como lo muestra entre otros, la comparación de las figuras 6 y 7 y en CEDIÉL, *et al.* (1981). Sin embargo, el autor desea sostener con mucha decisión, una edad jurásica para los tramos más jóvenes de la Formación Saldaña. A favor de ello habla: (1) Los hallazgos *Rhabdoceras* se originan todos en los tramos más antiguos de la formación o en capas que forman facialmente una transición entre las Formaciones Payandé y Saldaña; (2) La Magnafacies III, vulcanogénico-sedimentaria, aflora por encima del Sinemuriano en Ecuador y Perú septentrional, lo cual está bioestratigráficamente documentado; (3) En el Norte de Colombia, la Sub-formación Morrocoyal con ammonites del Sinemuriano inferior (GEYER, 1976), está intercalada en la parte más baja de una potente secuencia de capas rojas de la Magnafacies III. La tabla 1 del trabajo de CEDIÉL, *et al.* (1980) no corresponde por eso al actual estado de conocimiento estratigráfico ni a las posibilidades de comparación supra-regionales. En cambio, la Tabla 1 de CEDIÉL, *et al.* (1981) da una interpretación cronoestratigráfica en nuestro sentido.

Como ya se ha mencionado, en el Departamento de Bolívar, al norte de Colombia, se desarrolló una potente secuencia de capas rojas vulcano - piroclástico - sedimentaria, que debe ser aceptada como jurásica: la intercalación de la Sub-formación Morrocoyal no permite otra interpretación y se integra también a otras relaciones en el cuadro general de la evolución facial epicontinental mesozoica de la región

		PERU CENTRAL Junín, Cerro de Pasco, Huánuco	PERU SEPTENTRIONAL Amazonas, Cajamarca, Lambayeque	ECUADOR Morona-Santiago	COLOMBIA MERIDIONAL Putumayo	COLOMBIA SUR-CENTRAL Tolima-Hulla	COLOMBIA NORCENTRAL Bolívar-Boyacá	COLOMBIA SEPTENTRIONAL Y NOR-ORIENTAL Magdalena, Santander, Cesar
JURASICO	141 m.a.							
	Superior	Sarayaquillo (=Post-Pucará)	Sarayaquillo/Chapiza (=Post-Pucará)	Chapiza (=Post-Santiago)	"Redbeds de Mocoa"	Saldaña (=Post-Payandé)	La Mojana	Corual Guatapurí   Girón
	Medio	Chunumayo Condorsinga						
	Inferior	Pucará Aramachay Chambara	Pucará Suta Chilingote Utcubamba	Santiago			Morrocoyal Batá	
TRIASICO	195							
	S	Retiano Noriano Carniano				Payandé		
	M	Ladiniano Anisiano						
	I	Escytiano	Mitú (=Pre-Pucará)	Mitú (=Pre-Pucará)		Luisa (=Pre-Payandé)	El Sudán	
PERMICO								

TABLA 1. Comparación estratigráfica del Triásico Norandino. Magnafacies I = Mitú, Luisa, El Sudán; Magnafacies II = Pucará, Santiago, Payandé, Batá, Morrocoyal; Magnafacies III = Sarayaquillo, Chapiza (incl. Misahuallí), Saldaña (incl. Yaví), La Mojana, Corual - Guatapurí, Girón (Venezuela Occidental: La Quinta). El límite superior de la magnafacies III no corresponde en todos los casos con el límite entre los períodos Jurásico y Cretáceo.

norandina. Esta secuencia, hasta hace poco desconocida, situada al oriente de la Ciénaga de Morrocoyal, siempre ha sido considerada por el autor como el equivalente estratigráfico-facial de la Formación El Salitre, hoy denominada Formación Saldaña (GEYER, 1973), lo cual tampoco significa desde un principio naturalmente, límites isocronos y por esta razón el autor ha denominado solamente como Sub-formación a las capas del Sinemuriano inferior de Morrocoyal con litología y biofacies diferentes (Magnafacies II). Actualmente no hay motivo para considerar la situación estratigráfica de otro modo, teniendo en cuenta los posibles tramos del Triásico superior infrayacentes a la Sub-formación. Ya que la secuencia de capas rojas aflora muy bien en la Quebrada La Mojana y en la cuchilla del mismo nombre al NE de El Sudán, se propone el nombre Formación La Mojana para este desarrollo de la Magnafacies III. La Formación El Sudán (Magnafacies I), infrayacente de la Formación La Mojana, consiste de areniscas rojas y conglomerados del tipo Luisa y hasta ahora tiene que ser considerada como el equivalente litoestratigráfico-facial de la Formación Luisa. No es claro por ahora, hasta qué punto el Grupo

Corual - Guatapurí en la región de la Sierra Nevada de Santa Marta, al N de Colombia, contenga partes basales del Triásico. Al respecto, me refiero a explicaciones anteriores (GEYER, 1979), donde entre otros, se han contemplado las ideas de TSCHANZ, *et al.* (1974) sobre una edad Triásico de este complejo, como injustificables.

En cuanto a los posibles depósitos triásicos de la Península de La Guajira, el autor ha considerado ya antes a la Formación Ranchogrande, en la región fronteriza con Venezuela, como Triásico y Jurásico (GEYER, 1973). Esta clasificación fué hecha en primer lugar, teniendo en cuenta la clasificación que se tenía en ese momento para los Grupos Girón y La Quinta en el Triásico-Jurásico. Pero ya que posteriormente, como se ha explicado al principio, por una parte esa datación de las secuencias rojas ya no corresponde totalmente al conocimiento actual, y por otra, en la Formación Ranchogrande faltan hasta ahora indicios seguros para una edad triásica, esta secuencia de capas rojas deberá ser ampliamente colocada en el Jurásico.

## REFERENCIAS CITADAS

- CEDIEL, F., MOJICA, J., MACIA, C.- Definición estratigráfica del Triásico en Colombia, Suramérica. Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña. *Newsl. Stratigr.*, 9 (2):73-104, 10 Fig., 1 Tab., Berlín-Stuttgart, 1980.
- CEDIEL, F., MOJICA, J., MACIA, C.- Las Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña. Sus columnas estratigráficas características. *Geol. Norandina*, 3, 11-19, 7 Fig. 1 Tab., Bogotá, 1981.
- GEYER, O. F.- Das präkretazische Mesozoikum von Kolumbien. *Geol. Jb.*, B 5, Hannover, 1973.
- Der Unterjura (Santiago - Formation) von Ekuador. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, Stuttgart, 1974.
- La fauna de amonitas del perfil típico de la Formación Morrocoyal (Liásico inferior). I Congr. Col. Geol., Mem., Bogotá, 1976.
- Zur Paläogeographie mesozoischer Ingressionen und Transgressionen in Kolumbien. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, Stuttgart, 1979a.
- Ammoniten aus dem tiefen Unterjura von Nord-Perú. *Paläont. Z.*, 53, Stuttgart, 1979b.
- Las magnafacies mesozoicas en los Andes Septentrionales (Colombia, Ecuador, Perú). *Nuev. Resultados Invest. Geoc. Alemana en Latinoamérica*, Inst. Colabor. Cient., Tübingen, 1980a.
- Die mesozoische Magnafacies-Abfolge in den nördlichen Andes (Perú, Ecuador, Kolumbien). *Geol. Rundschau*, 69, Stuttgart, 1980b.
- KOERNER, K.- Marine (Cassianer-Raibler) Trias am Nevado de Acrotambo (Nord-Perú). *Palaeontographica*, A, 86, Stuttgart, 1937.
- KRYSZYN, L.- Zur Ammoniten- und Conodonten-Stratigraphie der Hallstätter Obertrias (Salzkammergut, Österreich). *Ver. geol. Bundesanstalt*, Wien, 1973.
- KUMMEL, B.- Stratigraphic studies in Northern Perú. *Amer. J. Sci.*, 248, New Haven, 1950.
- KUMMEL, B. & FUCHS, R.L.- The Triassic of South America. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 26, Lima, 1953.
- LEVIN, P.- Die Pucará - Sedimente in Chanchamayo - Gebiet in Ost - Perú. *Geol. Rundschau*, 63, Stuttgart, 1974.
- LEVING, P., SAMANIEGO, A.- Los sedimentos del Grupo Pucará en el área de Chanchamayo - Perú Centro Oriental. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 45, Lima, 1975.
- MÉGARD, F.- Etude géologique des Andes du Pérou Central. *Mem. O.R.S.T.O.M.*, 86, Paris, 1978.
- MOJICA, J., COLMENARES, F., HERRERA, A., CEDIEL, F.- A cerca de la edad y facies de la Formación Saldaña, Valle Superior del río Magdalena, Colombia. II Congr. Colomb. Geol., Resúmenes, Bogotá, 1978.
- PARDO, A., SANZ, V.- Estratigrafía del curso medio del río La Leche, Departamento de Lambayeque. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 60, Lima, 1979.
- RABE, E.H.- Zur Stratigraphie des ostandinen Raumes von Kolumbien. I. Die Abfolge Devon Jura der Ostkordillere nördlich von Bucaramanga. *Giessener geol. Schr.*, 11, Giessen, 1977.
- SCHUBERT, C., SIFONTES, R.S., PADRON, V.E., VELEZ, J.R., LOAIZA, P.A.- Formación La Quinta (Jurásico) Andes Meridionales: Geología de la sección tipo. *Acta Cient. Venezol.*, 30, Caracas, 1970.
- TSCHANZ, C.M., MARVIN, R.F., CRUZ, B., J., MEHNERT, H.H., CEBULA, G.T.- Geologic evolution of the Sierra Nevada de Santa Marta, Northeastern Colombia. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, 85, Boulder, 1974.
- TSCHOPP, H. J.- Geologische Skizze von Ekuador. *Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u.-Ing.*, 15, Basel, 1948.
- TOZER, E.T.- A standard for Triassic time. *Bull. Geol. Surv. Canadá*, 156, Ottawa, 1967.
- WIEDMANN, J.- Upper Triassic heteromorph ammonites. In: *Atlas of Palaeobiogeography*, ed. A. Hallam, Elsevier, Amsterdam-London-New York, 1973.
- WIEDMANN, J., FABRICIUS, F., KRYSZYN, L., REITNER, J., URLICHS, M.- Über Umfang und Stellung des Rhaet. *Newsl. Stratigr.*, 8, Berlin-Stuttgart.

\*\*\*