



La fauna de Amonitas del Triásico Tardío en el Miembro Chicalá (=parte baja de la Formación Saldaña) en Payandé, Tolima, Colombia.

JAIRO MOJICA

Departamento de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 14490, Bogotá.

E-mail: jmojica@ciencias.ciencias.unal.edu.co

PETER PRINZ-GRIMM

Institut für Geologie und Palaeontologie der Phillips Universitaet Marburg, Hans-Meerweinstr.,

D-35032 Marburg. E-mail: prinzgri@mail.uni-marburg.de

MOJICA J. & PRINZ-GRIMM, P. (2000): La fauna de amonitas del Triásico Tardío en el Miembro Chicalá (=parte baja de la Formación Saldaña) en Payandé, Tolima, Colombia. - GEOLOGIA COLOMBIANA, 25, pp. 13-23, 6 Figs., Bogotá.

RESUMEN

Se describen cinco especies de amonitas del Triásico Tardío presentes en el Miembro Chicalá de la Formación Saldaña, en afloramientos localizados 3 km al suroccidente de Payandé, Departamento del Tolima. Con ellas ha sido posible precisar la edad de la secuencia vulcano-clástica, marina, que suprayace a las «Calizas de Payandé» (=Fm. Payandé). Las formas identificadas, incluyen *Rhabdoceras suessi* HAUER 1860, *Lissonites canadensis* TOZER 1979, *Peripleurites roemeri* MOJSISOVICS 1893, *Peripleurites boeckhi* MOJSISOVICS 1893 y *Cycloceltites cowichanensis* TOZER 1994a. Se trata de una asociación que representa casi todo el Retiano (en el sentido europeo) o el Noriano Superior (en el sentido norteamericano). Sin embargo, no se encontraron elementos propios de la parte más joven del Retiano, es decir de la Zona de *Choristoceras marshi*, bien conocidos en el norte de Chile y el Canadá occidental. La información anterior, restringe la edad del conjunto de calizas infrayacentes (Fm. Payandé) al Noriano europeo, o al Noriano Medio norteamericano. Las amonitas descritas presentan afinidad faunística con formas conocidas en las regiones del Tetis, Norteamérica y los Andes Centrales.

Palabras clave: *Amonitas, Triásico Tardío, Retiano/Noriano Joven, Miembro Chicalá, Formación Saldaña, Payandé, Colombia.*

ABSTRACT

Five Late Triassic ammonite species from the Chicalá Member of the Saldaña Formation are described. The fossil bearing outcrops are located 3 km south-western of the Payandé town, Tolima District. The identified forms belong to *Rhabdoceras suessi* HAUER 1860, *Lissonites canadensis* TOZER 1979, *Peripleurites roemeri* MOJSISOVICS 1893, *Peripleurites boeckhi* MOJSISOVICS 1893 and *Cycloceltites cowichanensis* TOZER 1994a. This association is representative of almost all the Raethian stage (in European sense) or of the Upper Norian (in north-American sense). However, no elements of most Upper Raethian have been found, that is the *Choristoceras marshi* Zone, well known in northern Chile and western Canada. The results obtained for the Chicalá Member restrict the age of the underlying Payandé Formation to the European Norian or the north-American Middle Norian. The described ammonites present faunistic affinity with those typical of the tethyan, alpine and central Andean realms.

Keywords: *Ammonites, Late Triassic, Rhaetian/Late Norian, Saldaña Formation, Chicalá Member, Payandé, Colombia.*

KURZFASSUNG

Es werden fünf Ammoniten-Arten aus den oberen Tias (Rhaet/Obernor) beschrieben. Die identifizierten Formen gehören zu *Rhabdoceras suessi* HAUER 1860, *Lissonites canadensis* TOZER 1979, *Peripleurites roemeri* MOJSISOVICS 1893, *Peripleurites boeckhi* MOJSISOVICS 1893 und *Cycloceltites cowichanensis* TOZER 1994a. Damit wird erstmals die genaue Altereinstufung (Ober-

Nor im nordamerikanischen, Raeth im europäischen Sinne) von klastischen und pyroklastischen Gesteinen in hangenden der karbonatischen marinen Trias des oberen Magdalena-Tales möglich. Obwohl, die hier behandelten Ammoniten fast das ganze Raeth repräsentieren, es wurden keine Formen gefunden, welche die oberste *Choristoceras marshi* Zone belegen. Faunistische Beziehungen bestehen zur tethydischen, noradamerikanischen und zentralandinen Vorkommen.

Schlüsselwörter: *Ammoniten, Obenor-Rhaeth, Chicalá Member, Saldaña Formation, Payandé, Kolumbien.*

1. INTRODUCCIÓN

Como lo anota GEYER (1973: 17-18), la primera noticia sobre la presencia de sedimentos del Triásico en Colombia se debe a MOJSISOVICS (1886), gracias a la información recibida de G. Steinmann sobre el hallazgo de «*Pseudomonotis subcircularis*» en muestras tomadas por A. Lindig en la región de Chaparral, Tolima, y que éste le entregó, en conjunto con el material Triásico colectado en 1875 por Reiss y Stübel en el Norte del Perú.

Una primera división estratigráfica del Triásico en el Valle Alto del Magdalena fue propuesta por Renz (en TRÜMPY 1943), quien en la región entre Payandé y Rovira (Fig. 1) diferenció tres unidades a las que denominó «Pre-Payandé Red Beds, Payandé Formation and Post-Payandé Red Beds». Posteriormente, HUBACH (1957) conformó con las tres unidades anteriores un Grupo Payandé. En la unidad intermedia y aproximadamente a 1 km al nornoriente del entonces caserío de Payandé, Renz encontró algunas amonitas que, con base en el trabajo de JAWORSKI (1922), determinó como «*Nevadites sutanensis*, *N. cf. lissoni* and *Anolcites dieneri*», así como bivalvos identificados como «*Pseudomonotis ochotica*». Una revisión de dichas y otras formas presentes en la Fm. Payandé fue emprendida por GEYER (1973: 23-37), quien opina que las amonitas antedichas corresponden con *Metasibirites tolimensis* n. sp. GEYER 1973 y *Metasibirites annulosus* (JAWORSKI 1893), y los bivalvos con *Monotis subcircularis* GAAB, fósiles estos que en conjunto le sugieren una edad carniano-noriana para las Calizas de Payandé. Asimismo, en el mismo afloramiento de Renz, Geyer reporta la presencia de *Rhabdoceras suessi* HAUER (conjuntamente con *Metasibirites*) y postula, en consecuencia, que esas capas pueden incluir la parte inicial del Retiano.

GEYER (1973) propone dividir, el Grupo Payandé, de base a techo, en las Formaciones Luisa, Payandé y El Salitre, pero sus alumnos CEDIEL *et al.* (1980, 1981) encuentran que los afloramientos propuestos por Geyer como localidad tipo de la Fm. El Salitre no son suficientemente ilustrativos y que no muestran las relaciones con el infra y el suprayacente, por lo cual proponen que en su lugar se establezca la Fm. Saldaña, muy bien expuesta, con tope y base, en las riberas del río del mismo nombre, en las proxi-

midades del Caserío Pole, 12 km al Sur de Ataco. En consecuencia, el Grupo Payandé queda integrado por las unidades mostradas esquemáticamente en la Fig. 2, la cual se refiere ante todo a la secuencia aflorante en la región de Rovira-Payandé (hasta el Miembro Chicalá), pero que tiene en cuenta el Miembro Prado y parte basal de la secuencia cretácica en la región de Prado-Dolores.

El hallazgo de los fósiles que motivan esta nota ocurrió en 1977, y se debe a un grupo de alumnos de un curso de Geología de Campo, organizado por el Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional, Sede de Bogotá. En el transcurso de dicha práctica se encontraron las primeras amonitas heteromorfas a unos 300 m al oriente de la confluencia de las Quebradas La Hondura y Chicalá (puntos 39 y 40 de la Fig. 4 de este trabajo). Esos ejemplares, y muchos otros colectados en visitas posteriores por los Profesores Fabio Cediél, Alfonso Herrera, Fabio Colmenares y J. Mojica fueron enviados para su identificación al fallecido Prof. Jost Wiedmann (Universidad de Tubingia). Una nota preliminar sobre el tema fue publicada por WIEDMANN & MOJICA (1978). Más tarde, se elaboraron 30 secciones delgadas de diversas muestras de la secuencia amonitifera, y se encontró en casi todas ellas una alta proporción de material vulcanoclástico, que evidencia, entonces, una clara diferencia composicional con la infrayacente Fm. Payandé. En consecuencia, MOJICA & LLINÁS (1984) propusieron llamar Miembro Chicalá (o parte baja de la Fm. Saldaña) a este conjunto, cartografiado previamente por BARRERO (1969) y NELSON (1959) como «Fm. Post-Payandé». Hasta donde se sabe, los afloramientos del Miembro Chicalá se restringen a la región de Payandé. Sin embargo, RODRÍGUEZ & RODRÍGUEZ (1995) describen un conjunto con litología semejante, pero sin amonitas, en la región, al oriente de Ataco, al que ellos denominan «Capas de Montefrío». En tales sedimentos, BECKER & SENFF (1995) identificaron *Rhabdostichus* sp., *Darwinula* sp., *Classopollis* sp., así como restos de crustáceos, coníferas y gasterópodos. Según esos autores, dichos fósiles son indicativos de un ambiente somero y salinar, desarrollado, probablemente, durante el Rético-Liásico. Sedimentos comparables, que contienen branquiópodos (Esthéridos), han sido encontrados también en la región al sur de Acevedo (Huila) por colegas de ECOPETROL (Inf. oral del Geól. Fernando Buchelli).

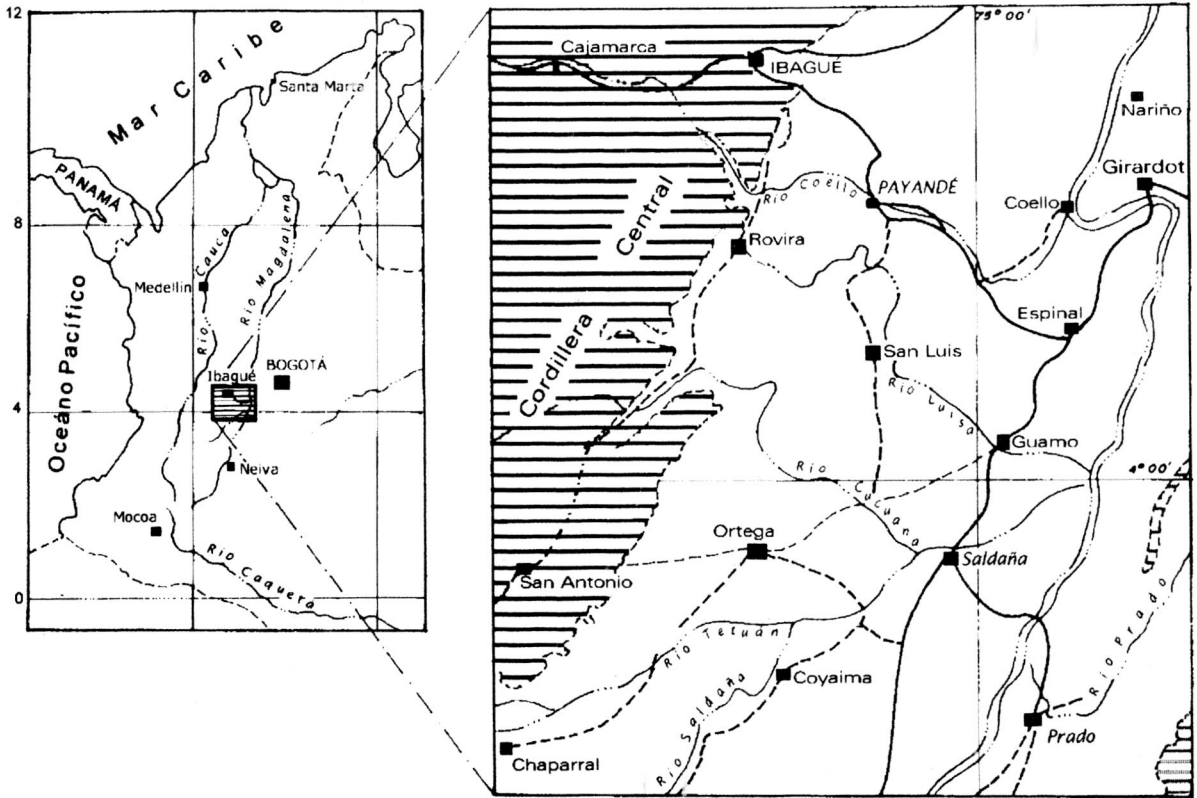


Fig. 1. Mapa de localización geográfica de la zona de estudio.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA GEOLOGÍA DEL ÁREA DE PAYANDÉ

En la región entre Payandé y Rovira afloran rocas con edades entre el Precámbrico y el Cuaternario (Fig. 2). De abajo hacia arriba, la cobertura sedimentaria está compuesta por:

- Sedimentitas marinas del Devónico, expuestas en el Cerro El Imán (unos 3 km al Oriente de Rovira), descritas por FORERO (1970).
- Sedimentitas continentales y marinas del Triásico-Jurásico, pertenecientes al Grupo Payandé.
- Sedimentitas litorales y de plataforma del Cretácico.
- Sedimentos continentales del Terciario Joven, comparables con las del conocido Grupo Honda y otros sectores del Valle Alto del Magdalena.
- Sedimentos pleistocenos que constituyen el Abanico de Ibagué, conformado ante todo por flujos de escombros derivados de la Cordillera Central. En los valles de los ríos hay también restringidas acumulaciones aluviales.

Las unidades precretácicas se ven cortadas localmente por intrusiones granodioríticas, que en los contactos con la Fm. Payandé, desarrollan zonas de Skarn, mineralizadas con sulfuros de cobre y plata, explotados años atrás. Por lo demás, la región tiene un significado económico muy importante debido a las grandes reservas de caliza de alta calidad, extraídas desde hace muchas décadas por la industria cementera. De las zonas de Skarn se explotan también diferentes tipos de mármol. El esquema geológico de la región, de interés para este trabajo, se muestra en la Fig. 3.

Desde el punto de vista de la geología regional, la región de Payandé-Rovira constituye una pieza clave para el entendimiento de la evolución del Triásico-Jurásico de Suramérica, ya que allí ocurren los únicos afloramientos marinos del mismo en el ámbito norandino. Entonces, dichos afloramientos representan un puente obligado para la interpretación de la paleogeografía del Triásico-Jurásico a nivel supracontinental, según se discute más adelante.

3. ESTRATIGRAFÍA DEL MIEMBRO CHICALÁ DE LA FORMACIÓN SALDAÑA

La secuencia estratigráfica que contiene la fauna de amonitas que motivan este trabajo se encuentra a unos 3 km al suroccidente de Payandé, en el sector inmediatamente al oriente de la confluencia de las Quebradas Chicalá y Hondura (llamada también Limoncito en los mapas topográficos más recientes). Se trata de un bloque de la Formación Saldaña, limitado al occidente y sur por fallas, y recubierto al oriente por sedimentos continentales del Neógeno, comparables con la Formación o Grupo Honda.

El levantamiento detallado de una poligonal a lo largo del carreteable antedicho (Fig. 4) ha permitido establecer que el Miembro Chicalá está representado por una secuencia perturbada por fallas, que lo dividen en pequeños bloques tectónicos con orientaciones estructurales algo caóticas, en donde las capas de un bloque cortan a las vecinas de manera casi ortogonal. Las amonitas se encuentran en los tres sitios marcados con las letras A, B y C en la Fig. 4, y están señalados también, con los mismos símbolos, en la columna estratigráfica que integra la secuencia observada a lo largo de la vía (Fig. 5). El espesor total resultante es de unos 800 m para las rocas de la Fm. Saldaña, de los cuales unos 700 m corresponden a la parte baja, o Miembro Chicalá, y unos 100 a 150 m a la parte alta o Miembro Prado. El primero aflora entre los puntos 1 y 32 de la poligonal y el segundo entre los puntos 33 y 37; la relación entre ambos es fallada.

4. DESCRIPCIÓN DE LA COLUMNA

Según se desprende del análisis de la Fig. 4, la sucesión litológica expuesta en el carreteable a la Q. Chicalá hace parte de tres unidades estructurales separadas entre sí por fallas. Las dos más orientales (tramos 1 a 8 y 9 a 32 de la poligonal) contienen sedimentitas marinas, grisáceas y verdosas propias del Miembro Chicalá (específicamente el llamado Segmento II de MOJICA & LLINÁS 1984), y son las que contienen las amonitas aquí investigadas. La tercera unidad, y más occidental (puntos 33 a 37 de la poligonal), corresponde a la parte alta de la Fm. Saldaña y se compone esencialmente de flujos piroclásticos amarillo rojizos y verdosos. Como ya se indicó, el estudio petrográfico adelantado por MOJICA & LLINÁS (1984) revela que la sedimentitas del Miembro Chicalá contienen una alta proporción de material vulcanoclástico.

Para la integración de la columna estratigráfica se ha tenido en cuenta que los buzamientos tienen una persistente tendencia hacia el occidente y que no hay evidencia alguna de inversión de la secuencia. Esto sugiere que la

base de la secuencia se encuentra al oriente, lo cual es consistente con la presencia de capas de la Formación Payandé, también con buzamientos hacia el oeste, por debajo del Terciario.

En detalle, y de oriente a occidente (es decir base a techo) la sucesión litológica comprende:

1- Miembro Chicalá

-Conjunto inferior (puntos 1 a 8), con espesor próximo a 200 m. Compuesto ante todo por limolitas gris rojizas a negruzcas, en las que se interponen capas métricas de areniscas tobáceas de grano fino, a veces algo calcáreas. En el punto 1 de la poligonal se observa claramente que las rocas triásicas son recubiertas en discordancia angular por los sedimentos terciarios. Entre los puntos 4 y 5 se encuentra un paquete limolítico-arenoso, sector fosilífero A de la poligonal, con las amonitas más antiguas, identificadas como *Lissonites canadensis* y *Peripleurites roemeri*.

-Conjunto intermedio (puntos 9 a 27), con espesor entre 250 y 300 m, integrado por limolitas negruzcas con unas 10 intercalaciones métricas de calizas grises oscuras, que incluyen: a) bancos de bioruditas con abundantes restos de ostreas pequeñas y que parecen depositadas por eventos de tormentitas; b) calizas arenosas con restos de crinoideos; c) calizas microesparíticas compactas; d) calizas nodulosas que contienen pequeños y ocasionales «stocks» coralinos. Hacia el tope de este segmento se encuentra el conjunto fosilífero B de la columna y la poligonal, con *Peripleurites boeckhi* y *Cycloceltites cowichanensis*.

-Conjunto superior (puntos 28 a 32), integrado por unos 150m de limolitas gris oscuras, rojizas y verdosas, con estratificación difusa, que contienen ocasionales capas de areniscas finogranulares. En el sector enmarcado por los puntos 28, 38, 39 y 40 de la poligonal, dispersos en capas diferentes, se encuentran abundantes fragmentos centimétricos de *Rhabdoceras suessi*, que dan lugar al paquete fosilífero distinguido como C en la poligonal y la columna estratigráfica.

2- Miembro Prado

Expuesto entre los puntos 33 y 38. Se trata de tobas amarillentas, verdosas y rojizas con intraclastos de tamaño lapilli, pero con estructuras internas que sugieren depósito por flujos piroclásticos. La relación con los sedimentos del Miembro Chicalá es de falla, y se evidencia por la posición subvertical de las estratos, el cambio radical del rumbo, el contraste litológico, y la presencia de abundantes planos subverticales de falla con estrías

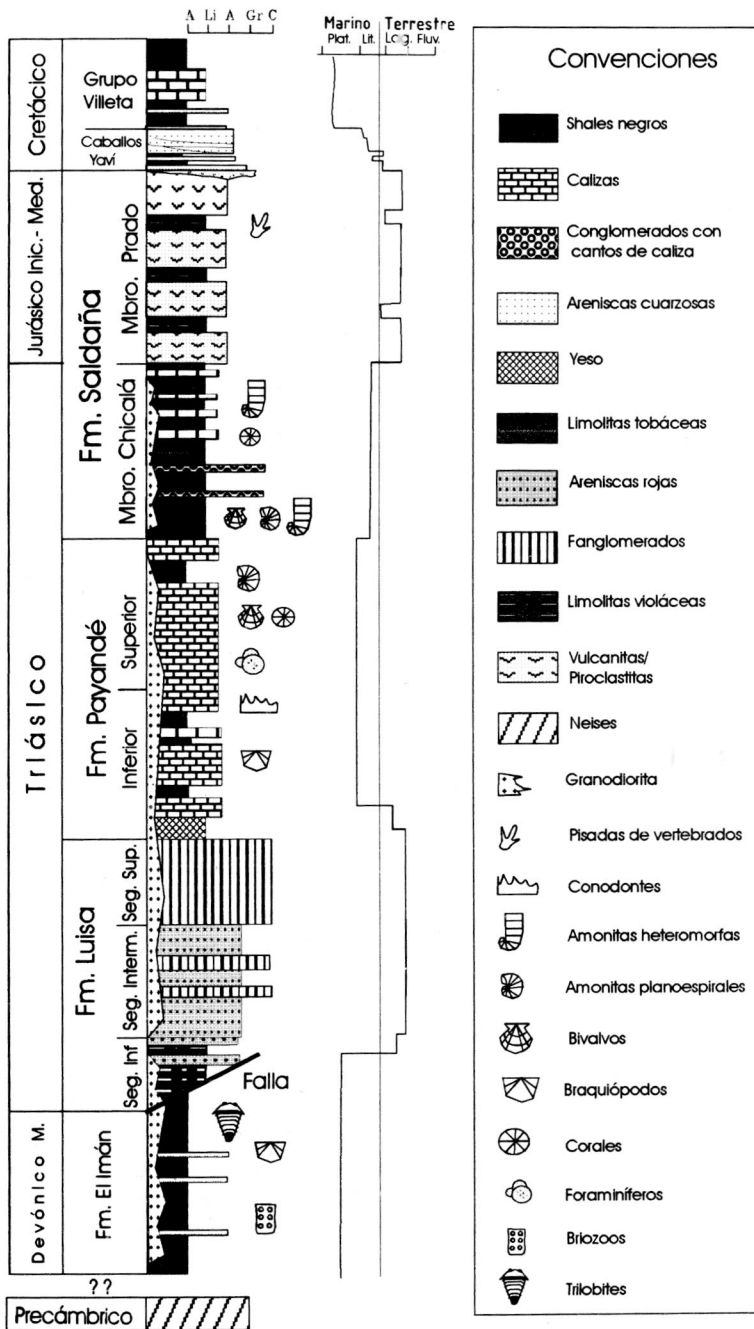


Fig. 2. Columna estratigráfica esquematizada que muestra la posición de la Fm. Saldaña en la región septentrional del Valle Alto del Magdalena. No a escala.

subhorizontales.

5. LA FAUNA DE AMONITAS

La primera mención sobre la existencia de amonitas heteromorfas del Triásico Tardío de Colombia se en-

cuentra en GEYER (1973), que describe y analiza el significado de «*Rhabdoceras ex gr. suessi* HAUER», con base en un fragmento de una impresión de unos 27 mm de largo y unos 4 mm de ancho, extraído, como ya se mencionó, del afloramiento conocido como «Localidad Renz», en donde coexiste con moldes de *Metasibirites* ssp. y *Monotis subcircularis*. En la colección entregada al Prof. Wiedmann (v. arriba), este dejó notas acerca de los posibles géneros y esquemas de la morfología, así como la confirmación de la ocurrencia del género *Rhabdoceras* y una indicación de su pertenencia al «Noriano Tardío» (v. WIEDMANN & MOJICA 1978).

Las amonitas se encuentran casi todas en forma de fragmentos de moldes internos, fino-arenosos, de color café claro a rojizo, embebidos en material limoso. Sólo un fragmento aparece incrustado en una caliza negruzca.

Para la identificación se tuvo en cuenta la literatura sobre las amonitas del Triásico Tardío del Mar de Tetis, de Norteamérica (en especial del occidente de Canadá) y de los Andes septentrionales de Chile y meridionales del Perú. La colección examinada muestra afinidades con las formas conocidas de las tres regiones antedichas. Sin embargo, la identificación se dificulta por el estado fragmentario de la mayoría de los ejemplares, la descripción deficiente de las formas a comparar y, en parte, por gran variación morfológica de las especies, en particular de las canadienses, ilustradas por TOZER (1994b). A pesar de lo anterior, la comparación de las formas colombianas con las de las regiones téticas y circumpacíficas permite establecer claras relaciones faunísticas y de edad. Las amonitas aquí descritas y su posición en la columna estratigráfica local se ilustran en la Fig. 5. Por cuestiones de espa-

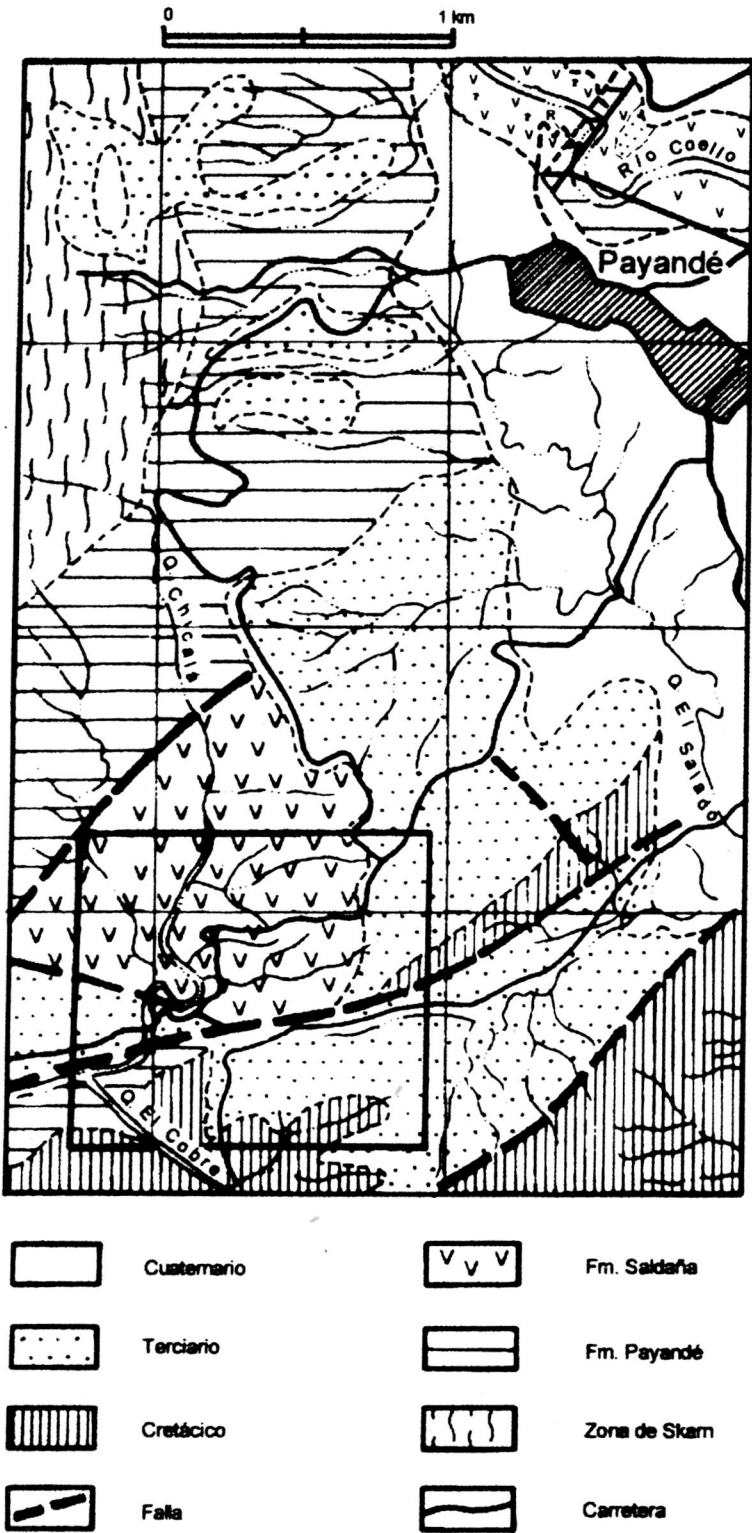


Fig. 3. Mapa geológico general al oeste de Payandé, con la localización de los afloramientos descritos (recuadro). R = Localidad Renz.

cio se ha desistido de las listas de sinonimia.

***Rhabdoceras suessi* HAUER 1860**

TOZER (1994a) proporciona una larga lista de sinonimia que ilustra la gran dispersión geográfica de esta especie, conocida desde finales del siglo pasado en el Triásico alpino, descrita e ilustrada en detalle por MOJSISOVICS (1893), quien recalca la gran variabilidad de las formas de este fósil guía. En el caso colombiano, casi todos los fósiles se encuentran rotos. Como es común, los individuos más pequeños muestran costillas bien desarrolladas, en tanto que aquellos con diámetro superior a 3mm manifiestan apenas nudosidades tenues, según lo ilustra TOZER (1994a, tabla 144, Fig. 5 a-c); en los individuos con longitud mayor de 1cm se observa una curvatura sutil. «*Rhabdoceras*» *curvatum*, según MOJSISOVICS una variedad de *R. suessi*, es común en el Noriano Tardío del norte del Perú (JAWORSKI 1922:159; STEINMANN 1929: 62), pero pertenece de acuerdo con GEYER (1973) al género *Peripleurites* MOJSISOVICS (1893). Según TOZER (1994 a), el rango estratigráfico de *Rhabdoceras suessi* HAUER comprende sus Zonas de *Gnomohalorites cordilleranus*, *Cochloceras amoenum* y *Choristoceras crickmayi*.

***Lissonites canadensis* TOZER 1979**

La asignación de ocho fragmentos a esta forma de enrollamiento normal permite reconocer un grupo problemático. La determinación se basa en la definición amplia de Tozer que, dentro esta especie agrupa una gran variedad de formas, en especial en lo referente a la expresión de las costillas. La similitud es evidente con el

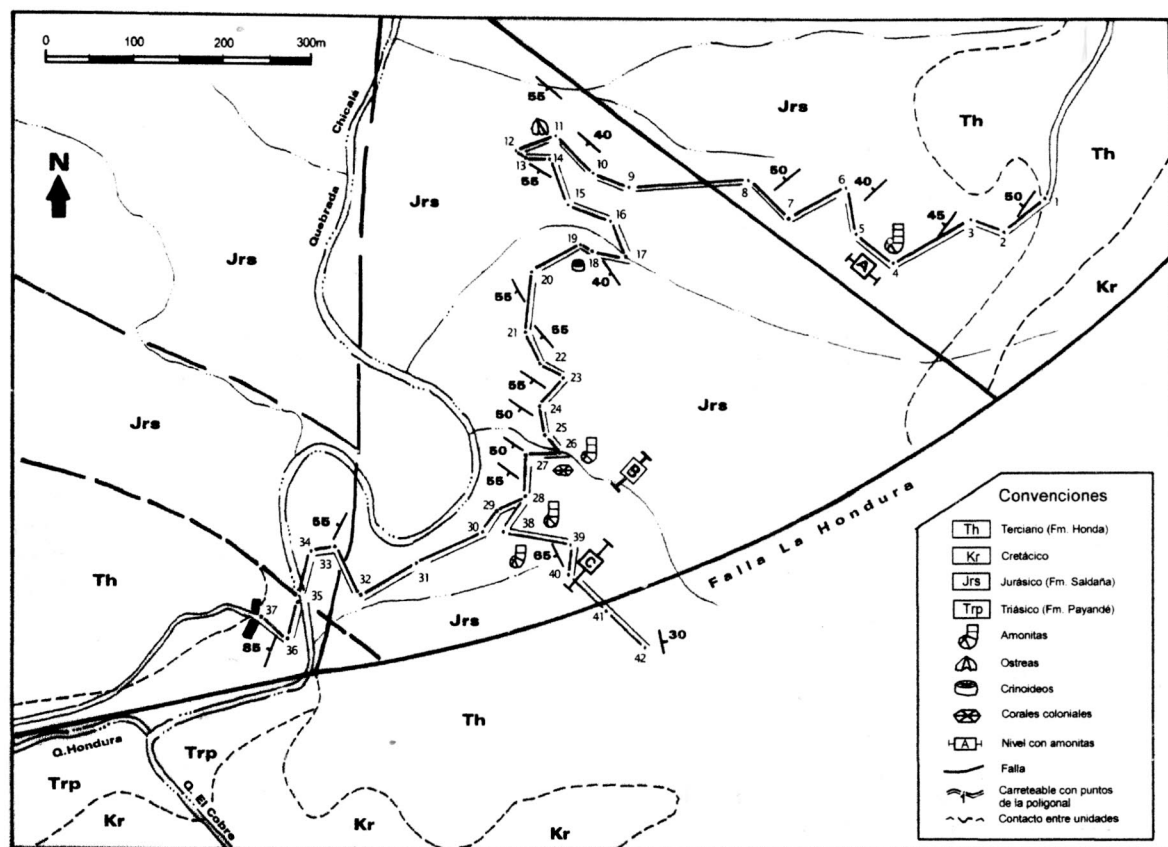


Fig. 4. Poligonal medida a lo largo de los afloramientos fosilíferos del Miembro Chicalá. Carreteable de Payandé a la Quebrada Chicalá.

género *Metasibirites* (cf. GEYER 1973), así como con *Helicites reissi* y *Helicites stübeli*, formas peruanas, dedicadas a sus descubridores por MOJSISOVICS (1893: 424) quien, no obstante, enfatiza la relación de la última con *Sibirites* (= *Metasibirites*). La inseguridad para las determinaciones se presenta, en realidad, sólo en los ejemplares con claras costillas intercaladas y digitadas, que pueden mostrar una ligera inclinación prorsi-radiada. De acuerdo con TOZER (1994a: tabla 146 Figs. 10 y 12) algunos ejemplares pueden desarrollar costillas simples y recti-radiadas. *Lissonites canadensis* ocurre, según TOZER (op. cit.), solamente en Zona de *cordilleranus*, es decir en los niveles más bajos de su Noriano Joven.

***Peripleurites roemeri* MOJSISOVICS 1893**

Esta forma conocida desde tiempo atrás en el Perú, fue reconocida como *Rhabdoceras curvatum* por JAWORSKI (1922) y como *Choristoceras* (*Peripleurites*) *peruvianum*, por WIEDMANN (1973). Del norte de Chile, HILLEBRANDT (1990) describe un ejemplar completo, aunque comprimido, que

él identifica como *Peripleurites ex gr. roemeri-peruvianum*. En la colección aquí examinada se encuentran dos ejemplares que muestran una ligera curvatura, en los cuales no es claro si pertenecen al grupo de *Lissonites roemeri*, o si son fragmentos de formas del género *Rhabdoceras*. Según TOZER (1994 a) *Lissonites roemeri* es propio de la Zona de *cordilleranus*; HILLEBRANDT (1990; 1994) la coloca en el Retiano Antiguo.

***Peripleurites boeckhi* MOJSISOVICS 1893**

Se tienen dos fragmentos que muestran costillas sencillas en el costado externo. Esta característica y la ausencia de una evidente sutura diferencia, según MOJSISOVICS, este género de *Choristoceras*, con enrollamiento similar. El género *Vandaites* (TOZER 1979) exhibe, aunque no siempre, costillas simples (cf. TOZER 1994a: tabla 147, Fig. 15). Ese ejemplar podría corresponder con *Peripleurites boeckhi*. Otro problema es la conservación fragmentaria generalizada de dicho grupo. Así, de acuerdo con MOJSISOVICS (1893), los individuos peque-

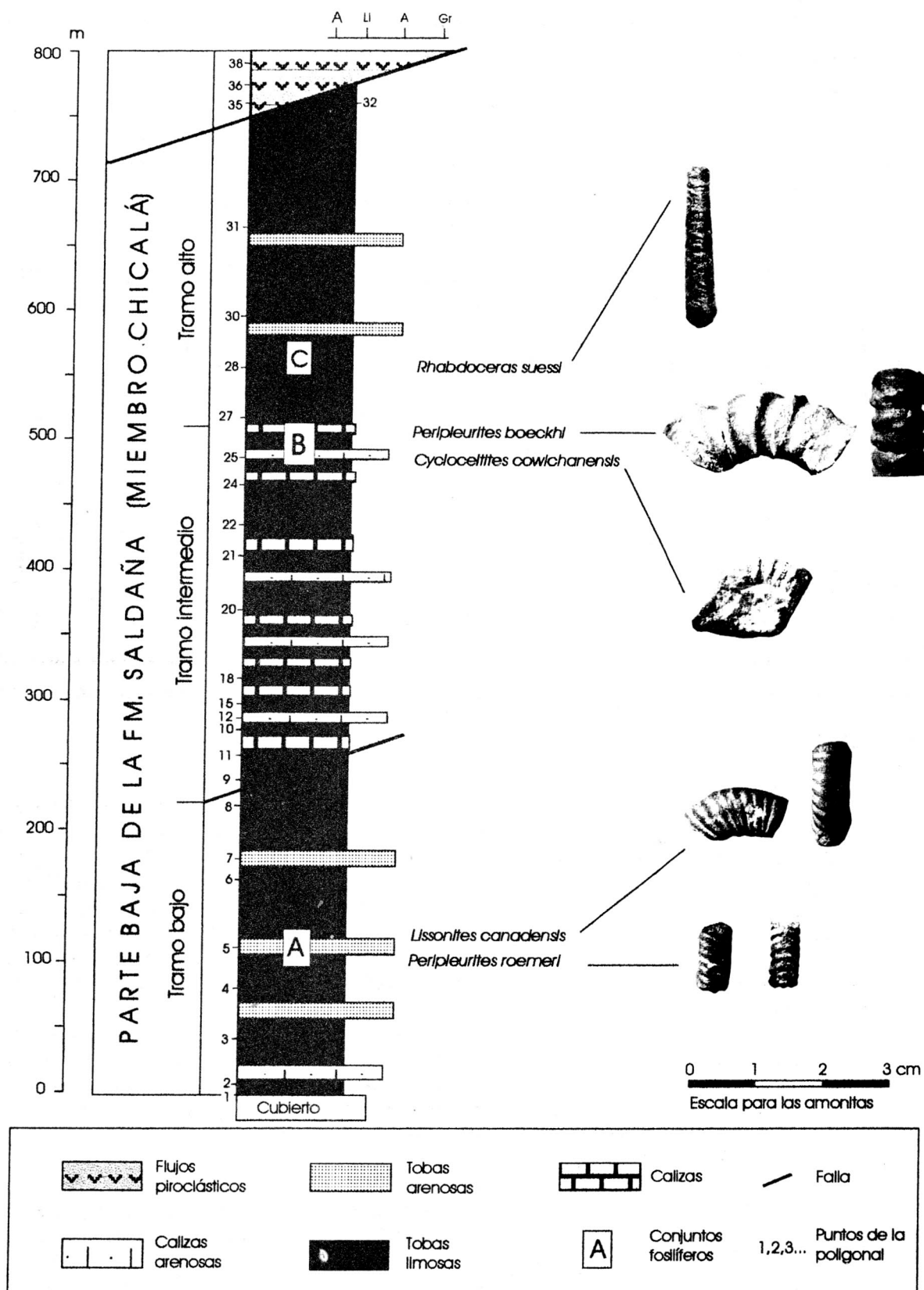


Fig. 5. Columna del Miembro Chicalá de la Fm. Saldaña, integrada con los datos de la polygonal medida.

| Colombia Este trabajo | Canadá TOZER 1994 B | Tetis DAGYS & DAGYS 1994 | Chile CHONG & HILLEBRANDT 1985 |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|---|
| ? | | <i>Choristoceras marshi</i> | <i>Choristoceras cf. marshi</i> |
| | <i>Choristoceras crickmayi</i> | <i>Vandaite stuerzenbaumi</i> | <i>Choristoceras cf. crickmayi</i> |
| | <i>Choristoceras amoenum</i> | <i>Sagenites reticulatus</i> | <i>Choristoceras cf. nobile</i> |
| | <i>Gnomohalorites cordilleranus</i> | <i>Sagenites quinquepunctatus</i> | <i>Peripleurites ex. gr. roemeri-peruvianum</i> |
| <i>Lissonites canadensis</i> <i>Peripleurites roemeri</i> <i>Peripleurites boeckhi</i> <i>Cycloceltites cowichanensis</i> <i>Rhabdoceras suessi</i> | | | |
| | Noriano Joven | Retiano | Retiano |
| | Noriano Medio | Noriano | Noriano |

Fig. 6. Cuadro comparativo de las Zonas de Amonitas del Noriano Tardío y del Retiano en los ámbitos del Tetis, Suramérica y Canadá.

ños presentan cortas interrupciones de las costillas, ausentes en los ejemplares grandes como se aprecia en su tabla 133, Fig. 20, que corresponde bien con las muestras colombianas. Ejemplares similares se encuentran también, según TOZER (1994 a) en la Zona de *crickmayi*.

***Cycloceltites cowichanensis* TOZER 1994 a**

El fragmento mejor conservado de dos individuos muestra aproximadamente un cuarto de vuelta de una amonita planoespiral que recuerda las formas propias del Jurásico Temprano, debido a las costillas rectas con engrosamientos laterales y costados externos lisos. La característica definitiva es una sutura marcada (TOZER 1994 a: Fig. 120). En una nota referente a estos ejemplares, Wiedmann opinaba que podría tratarse del género «*Celtites*». En verdad, existen numerosas formas semejantes, quizás juveniles, que MOJSISOVICS (1893: tabla 122, Figs. 15-20 y 27) propone agrupar como *Celtites* div. f. ind. juv. ex. aff. *C. arduini*. De acuerdo con TOZER (1994 a) *Cycloceltites cowichanensis* es característico de la Zona de *crickmayi*.

6. BIOESTRATIGRAFIA

El rango estratigráfico de las amonitas del Triásico Terminal aquí descritas se muestra en la Fig. 6, elaborada teniendo en cuenta los trabajos de TOZER (1994a), CHONG & HILLEBRANDT (1985) y DAGYS & DAGYS (1994). El examen de la misma evidencia divergencias entre las subdivisiones del Triásico marino utilizadas para el ámbito alpino y el resto del Tetis, con respecto de la empleada en el continente norteamericano. Una amplia discusión sobre la posición y alcance del Retiano fue presentada por primera vez por WIEDMANN *et al.* (1979). En ella se hace una propuesta de paralelización de las especies del Tetis con las de Norteamérica. Revisiones objetivas, pero no del todo acordes con el estado de la discusión, se encuentran también en TOZER (1994b) y DAGYS & DAGYS (1994).

La mejor aproximación a la bioestratigrafía de Triásico Terminal en Los Andes suramericanos (en particular para los de Chile y Perú) con la de los Alpes calcáreos, se encuentra en CHONG & HILLEBRANDT (1985: Fig. 4). La representación de Tozer sería correcta sólo si *Rhabdoceras suessi* se extingue primero en Los Alpes que en

Norteamérica. Sin embargo, no sería la desaparición de una especie, sino la aparición de otra el factor determinante para la biozonación. Entonces, según la propuesta que se elija, las amonitas del Miembro Chicalá representarían casi todo el Retiano, o la parte alta del Noriano. El alcance temporal de las mismas sería dual, ya que la zona de *Cochloceras amoenum* no se ha comprobado hasta ahora en Colombia. No obstante, si la división europea fuera válida también para Norteamérica, las amonitas del Miembro Chicalá deberían ubicarse en el Retiano bajo de WIEDMANN *et al.* (1979: tabla 2, propuesta 3). De todos modos, y a pesar de que en la colección de las amonitas de la Fm. Saldaña se encuentran algunos ejemplares de capas no definidas, la dispersión vertical relativa de las mismas se deduce de los tres niveles amonitíferos indicados en la Fig. 5. Finalmente, el fragmentario estado de conservación de la mayoría de los ejemplares en un sedimento finogranular no permite descartar retrabajamiento y redepositación de algunos de ellos.

Por otra parte, la precisión de la edad del Miembro Chicalá evidencia que la fase volcánica que dio lugar a la acumulación de la Fm. Saldaña en el Valle Alto del Magdalena comenzó en el Triásico Tardío y que continuó, hasta donde se sabe, hasta el Jurásico Temprano-Medio?, según lo insinúa la presencia de improntas de vertebrados reportados por MOJICA & MACÍA (1986) en las sedimentitas vulcano-clásticas del Miembro Prado, en el curso de la Q. Atá, 12 km al sur de Prado. Los conjuntos de aguas salobres de las regiones de Montefrío y el Sur de Acevedo, arriba mencionadas, puede representar el registro de la regresión definitiva del mar triásico a finales del Retiano.

7. CONSIDERACIONES ACERCA DEL NORIANO Y DEL RETIANO AMONITÍFEROS, EN ESPECIAL EN SURAMÉRICA

En el costado occidental de Norte, Centro y Suramérica, los sedimentos del Triásico Tardío han sido interpretados como consecuencia de ingresiones en golfos pequeños y medianos, o de la anexión, en especial en el caso de Norteamérica, de «terrenos desplazados» («displaced terranes») con cobertera sedimentaria marina. La presencia de amonitas heteromorfas del Triásico Tardío ha sido reportada en afloramientos dispersos a lo largo de una franja de unos 11000 km, desde Chile hasta Colombia Británica.

En el caso de Chile, se trata de una ingresión relativamente pequeña en la región al suroriente de Antofagasta (HILLEBRANDT 1990). De esa área se conocen cuatro especies de los géneros *Peripleurites* y *Choristoceras*. De acuerdo con la definición de HILLEBRANDT (1990, 1994), en el nor-

te de Chile está presente todo el Retiano.

Del valle de Utcubamba, en el Perú septentrional, HILLEBRANDT (1994) describe una secuencia muy completa del Triásico Tardío-Jurásico Temprano, que contiene, en el primero, una asociación bien preservada con los géneros *Metasibirites*, *Peripleurites*, *Rhabdoceras* y *Choristoceras*. Se trata de los mismos afloramientos visitados 100 años atrás por W. Reiss, y en 1908 por A. Stübel y G. Steinmann.

En Colombia, se conocían sólo los géneros *Metasibirites* (con dos especies) y *Rhabdoceras* descritos por GEYER (1973), procedentes del «Nivel Amonítico» reportado por Renz (en TRÜMPY 1943). Los hallazgos anunciados amplían el contenido en tres géneros, derivados de afloramientos distintos y separados por varios kilómetros del de Renz.

La primera descripción del Triásico marino en América Central se refiere a la región de Zacatecas (México central) y se debe a BURKHARDT & SCALIA (1905). Del Estado de Sonora, en el noroccidente de México, GONZÁLEZ-LEÓN (1997) describe una secuencia del límite Triásico-Jurásico, con un contenido de *Sagenites*, *Rhabdoceras* y *Choristoceras*. Sin embargo, en la Fig. 4 de dicho trabajo sólo es posible reconocer con seguridad el género *Choristoceras*. De acuerdo con CENTENO-GARCÍA (1997), en la región existen además afloramientos pequeños del Noriano, con fauna no especificada.

La presencia o ausencia de ciertas formas en las regiones aún no exploradas en detalle dificulta la definición de la distribución paleobiogeográfica de los distintos géneros y especies del Triásico Tardío. Los géneros *Peripleurites*, *Rhabdoceras* y *Choristoceras* son cosmopolitas. El género *Cochloceras* parece ser propio del ámbito norteamericano, pero con apariciones restringidas en el Tetis.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Dr. A. V. Hillebrandt (Berlín) y al Dr. M. Ulrichs (Stuttgart) por la disposición de literatura poco conocida. El primer autor (J. Mojica) agradece a la Universidad Nacional de Colombia por las facilidades para los trabajos de campo, así como al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por el otorgamiento de la beca para un viaje de estudios a la República Federal de Alemania y a Austria, en otoño de 1998, durante el cual se terminó esta investigación y se adelantaron otras tareas académicas.

Los fósiles descritos se encuentran depositados en el Instituto de Geología y Paleontología de la Universidad Philipps de Marburgo. El original de *Rhabdoceras suessi* ilustrado en la Fig. 5 pertenece a la colección del Prof. F. Etayo-Serna (Departamen-

to de Geociencias, Universidad Nacional, Bogotá).

REFERENCIAS CITADAS

- BARRERO, D. (1969): Petrografía del Stock de Payandé y metamorfitas asociadas.- Bol. Geol. 17, 113-144. Bogotá.
- BECKER, G. & SENFF, M. (1995): Ein mutmasslicher Eridostrae (Ostracoda, Crustacea) aus dem Unterjura von Kolumbien.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 2, 75-91. Stuttgart.
- BURKHARDT, C. & SCALIA, S. (1905): La faune marine du Trias Supérieur de Zacatecas.- Inst. Geol. de México, Boletín 21: 1-44. México.
- CEDIEL, F., MOJICA, J. & MACIA, C. (1980): Definición estratigráfica del Triásico en Colombia, Suramérica, Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña.- Newsl. Stratigr. 9 (2), 73-104. Stuttgart.
- _____. (1981): Las Formaciones Luisa, Payandé y Saldaña: sus columnas estratigráficas características.- Geol. Norandina 3, 11-19. Bogotá.
- CENTENO-GARCIA, E. (1997): Tectonic Evolution of Central-Southern México during Triassic-Jurassic time.- Publicaciones Ocasionales, Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México 1: 8-13; Hermosillo. México.
- CHONG, G. & HILLEBRANDT, A. v. (1985): El Triásico Preandino de Chile entre los 23°30' y 26°00' de Lat. Sur.- Mem. IV Congreso Geológico Chileno I. 1/162-210; Universidad del Norte. Antofagasta.
- DAGYS, A.S. & DAGYS, A.A. (1994): Global Correlation of the terminal Triassic.- Mém. de Géologie 22: 25-34; Lausanne.
- FORERO, A. (1970): El Paleozoico Superior del flanco oriental de la Cordillera Central.- Geol. Colombiana 7, 139-145. Bogotá.
- GEYER, O.F. (1973): Das präkretazische Mesozoikum von Kolumbien.- Geol. Jb. B5: 1-155; Hannover.
- GONZALEZ-LEON, C.M. (1997): The Triassic-Jurassic Boundary in the Antimonio Formation from new evidences.- Publicaciones Ocasionales, Estado Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México 1: 33-38; Hermosillo. México.
- HAUER, F.v. (1860): Nachtraege zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna der Hallstätter Schichten.- Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien (1) 41: 113-150. Wien.
- HILLEBRANDT, A.v. (1990): The Triassic/Jurassic Boundary in Northern Chile.- Cahiers Univ. Catho. Lyon, sér. Sci. 3: 27-53. Lyon.
- _____. (1994): The Triassic/Jurassic Boundary and Hettangian Biostratigraphy in the Area of the Utcubamba Valley (Northern Perú).- Geobios, MS. 17: 297-307. Lyon.
- HUBACH, E. (1957): Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia.- Serv. Geol. Nal. Informe 1212, 1-166. Bogotá.
- JAWORSKI, E. (1922): Die marine Trias in Südamerika.- N. Jb. Miner. Geol. Paläont. Beil. Bd. 47: 93-200; Stuttgart.
- MOJICA, J. & LLINAS, R.D. (1984): Observaciones recientes sobre las características del basamento económico del Valle Superior del Magdalena en la región de Payandé-Rovira (Tolima, Colombia), y en especial sobre la estratigrafía del Miembro Chicalá (=parte baja de la Fm. Saldaña).- Geol. Colombiana 13, 81-128. Bogotá.
- MOJICA, J. & MACIA, C. (1986): Nota preliminar sobre la presencia de improntas de vertebrados (*Batrachopus* sp.) en sedimentitas de la Formación Saldaña, región de Prado - Dolores, Valle Superior del Magdalena, Colombia.- Geol. Colombiana 16, 89-94. Bogotá.
- MOJSISOVICS, E.v. (1886): Arktische Triasfaunen Beitrage zur palaeontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Triasprovinz.- Mém. Acad. imp. Sci. St. Petersburg, (VII), 33: 1-159. St. Petersburg.
- _____. (1893): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke.- Abh. K.K. Geol. Reichsanst. 6/2: 1-835. Wien.
- NELSON, H. W. (1959): Contribution to the Geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali.- Leidsche Geol. Meded. 22, 1-75. Leiden.
- RODRIGUEZ, G. & RODRIGUEZ, M.A. (1995): Contribución al conocimiento de la estratigrafía de las Rocas Sedimentarias de Montefrío (Jurásico Inferior, Valle Superior del Magdalena, Colombia).- Geol. Colombiana 19, 45-57. Bogotá.
- STEINMANN, G. (1929): Geologie von Perú.- I-XXI + 1-448; Heidelberg (Winter).
- TOZER, E.T. (1979): Latest Triassic Ammonoid faunas and biochronology, Western Canada.- Geol. Surv. Canada, Paper 79-qb: 127-135. Vancouver.
- _____. (1994 a): Canadian Triassic ammonoid faunas.- Geol. Surv. Canada Bull.: 467: 1-663; Vancouver.
- _____. (1994 b): Significance of Triassic stage boundaries defined in North America.- Mémoires de Géologie 22: 155-170. Lausanne.
- TRÜMPY, D. (1943): Pre-Cretaceous of Colombia.- Bull. Geol. Soc. Amer. 54: 1281-1304. New York.
- WIEDMANN, J. (1973): Upper Triassic heteromorph Ammonites.- In: HALLAM, A. (Ed.) Atlas of Paleogeography, pp. 235-247. Elsevier. Amsterdam.
- WIEDMANN, J., FABRICIUS, F., KRYSTIN, L., REITNER, J. & ULRICH, M. (1979): Ueber Umfang und Stellung des Raeth.- Newsl. Stratigr. 8, pp. 133-152. Berlin-Stuttgart.
- WIEDMANN, J. & MOJICA, J. (1980): Obertrias-Ammoniten der Saldaña Formation, Kolumbien.- 7. Geowissenschaftliches Lateinamerika Kolloquium, Tagungsheft, p. 98. Heidelberg.

Manuscrito recibido, Agosto de 1999.