

EL JURASICO E INFRACRETACEO DEL RIO BATA, BOYACA

(con 4 láminas, 20 fotografías y 2 planchas)

POR

HANS BÜRGL

INFORME No. 1319

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BOGOTA - 1960

CONTENIDO:

	Págs.
RESUMEN	175
ABSTRACT	177
ZUSAMMENFASSUNG	177
INTRODUCCIÓN	179
ESTRATIGRAFIA:	
Cambro-Ordoviciano (?)	181
Devoniano Medio	181
Carboniano	183
Liásico	183
Titoniano	184
Berriasiano	185
Valanginiano	188
Auteriviano	189
PALEONTOLOGÍA	191
LITERATURA CITADA	211

RESUMEN

El valle angosto del río Batá en la parte septentrional del Macizo de Quetame presenta excepcionalmente buenos afloramientos en el Paleozoico, Jurásico y Neocomiano, los cuales son más apropiados para estudios estratigráficos que la sección típica del Grupo de Cáqueza en la carretera Bogotá-Villavicencio. El Paleozoico del río Batá comprende filitas del Cambro-Ordoviciano (?), esquistos arcillosos del Devoniano Medio y argilitas cuarcíticas del Carboniano. Encima siguen areniscas cuarcíticas litorales del Liásico Superior, las cuales corresponden evidentemente al Girón (La Quinta) continental de las partes más septentrionales de la Cordillera Oriental.

Al Noroeste y Sureste, el Paleozoico y el Liásico están rodeados por lutitas oscuras del Grupo de Cáqueza, que alcanza en esta región un espesor de 4.900 m. El presente informe se dedica en primer lugar a estos estratos. A base de las Amonitas colectadas, están subdivididos en Titoniano Superior (800 m), Berriasiano (1.600 m), Valanginiano (1.500 m) y Hauteriviano (1.000 m) La Arenisca de Cáqueza, un horizonte de guía de la Cordillera Oriental, está colocada en la parte media del Hauteriviano.

Los fósiles son muy deficientes, sin embargo, permiten la determinación precisa de la edad de las capas. Los más frecuentes y estratigráficamente más importantes son las Amonitas, de las cuales están descritas y figuradas tres del Titoniano, trece (una especie nueva) del Berriasiano y cinco del Valanginiano, como también algunos Lamelibranquios.

ABSTRACT

Where the Río Batá breaks through the northern portion of the Quetame Massive, we find exceptionally good exposures of Paleozoic, Jurassic and Cretaceous rocks, which are more appropriate for stratigraphic studies than the type section of the Cáqueza Group along the Bogotá-Villavicencio road. The Paleozoic of the Río Batá comprises chloritic schists of the Cambro-Ordovician (?), argillaceous shales of the Middle Devonian and cuarcitic shales of the Carboniferous. They are overlain by litoral cuarcitic sandstones of upper Liasic age, which evidently correspond to the continental Girón (La Quinta) Formation of the more northerly situated regions of the Eastern Cordillera.

In the northwest and southeast, the Paleozoic and the Liassic are surrounded by dark shales of the Cáqueza Group, which are exposed there at a thickness of 4.900 m. The present report describes particularly these beds in some detail. Based on Ammonites, they are subdivided into Upper Tithonian (800 m), Berriasian (1.600 m), Valanginian (1.500 m) and Hauterivian (1.000 m). The Cáqueza Sandstone, a key horizon of the Eastern Cordillera, is considered as the middle portion of the Hauterivian.

The fossils are very poorly preserved, nevertheless they permit a precise age determination of the corresponding strata. Most frequent and stratigraphically important are the Ammonites, of which three Tithonian, thirteen Berriasian (one new species), five Valanginian forms as also a few Pelecypods are described and figured.

ZUSAMMENFASSUNG

Wo der Río Batá den nördlichen Teil des Quetame-Massivs durchschneidet, bieten sich ausserordentlich gute Aufschlüsse im Paläozoikum, Jura und Neokom, die für stratigraphische Studien weit geeigneter sind als die Typussektion der Cáqueza-Gruppe entlang der Strasse Bogotá-Villavicencio. Das Paläozoikum des Río Batá umfasst Phyllite des Cambro-Ordoviciums (?), Tonschiefer des Mitteldevons und quarzitische Tonsteine des Karbons. Darüber folgen litorale quarzitische Sandsteine des oberen Lias, die offenbar dem kontinentalen Girón (La Quinta) der nördlicher liegenden Teile der Ostkordillere entsprechen.

Paläozoikum und Lias werden im Nordwesten und Südosten von dunklen Schiefertonen der hier 4.900 m. mächtigen Cáqueza-Gruppe umgeben. Diesen gilt in erster Linie die vorliegende Studie. Auf Grund der aufgesammelten Ammoniten werden sie in Obertithon (800 m), Berrias (1.600 m), Valangin (1.500 m) und Hauteriv (1.000 m) gegliedert. Der Cáqueza-Sandstein, ein Leithorizont der Ostkordillere, wird in den mittleren Teil des Hauteriv gestellt.

Die Fossilien sind überaus dürftig erhalten, ermöglichen aber doch eine eindeutige Altersbestimmung der Schichten. Am häufigsten und stratigraphisch am wichtigsten sind die Ammoniten, von denen drei aus dem Obertithon, dreizehn (eine neue Art) aus dem Berrias und fünf aus dem Valangin neben einigen Muscheln beschrieben und abgebildet werden.

INTRODUCCION

El río Batá nace al oeste del Puente de Boyacá, en los montes de Samacá, sigue curso hacia el Sur y atraviesa el Valle de Tenza bajo el nombre de río Tibaná. En Las Juntas, 7 km al sur de Garagoa y 14 km al este de Guateque, se une con el río Somondoco, tomando entonces el nombre de río Batá. Después de un curso casi recto con rumbo SSE y de 33 km de largo, éste desemboca en el río Guavio, en un punto aproximadamente 90 km al este de Bogotá. La mayor parte de su cauce está profundamente cortada, no dejando espacio para una población de mayor tamaño (fots. 1-3). Los caseríos más importantes en su valle son Puente Batá (8 km SE de Las Juntas), Quebrada Honda (11 km. SE de Las Juntas) y Santa María de Batá (22 km SE de Las Juntas), que debido a su creciente desarrollo está convirtiéndose en un pueblo (pl. IX).

Desde hace unos cinco años se está construyendo una carretera que conecta el Valle de Tenza y Guateque con San Luis de Gaceno y los Llanos Orientales. Hasta la fecha se halla concluída la parte que va desde Las Juntas hasta Santa María de Batá. En esta parte la carretera sigue siempre el cauce del río Batá, y, debido a las orillas pendientes, se presentan afloramientos de rocas casi continuos. Además, como el curso de éste va casi siempre perpendicular al rumbo de las capas, sus orillas presentan una sección geológica casi ideal. Los pisos expuestos por el río Batá son los siguientes:

<i>Las Juntas:</i>	<i>Hauteriviano</i>	<i>+ 1.000 m.</i>
	<i>Valanginiano</i>	<i>1.500 m.</i>
	<i>Berriasiano</i>	<i>1.600 m.</i>
	<i>Titoniano Superior</i>	<i>+ 800 m.</i>
	<i>¿Cambro-Ordoviciano?</i>	<i>2.000 m.</i>
	<i>Devoniano Medio</i>	<i>+ 260 m.</i>
	<i>Carboniano</i>	<i>2.000 m.</i>
	<i>Liásico</i>	<i>1.300 m.</i>
<i>Santa María: Berriasiano.</i>		

Tuvimos la oportunidad de visitar dos veces la sección del río Batá: una en abril de 1955, y la otra en junio del año en curso. Durante estos estudios se midió con cinta y brújula el curso de la carretera entre Quebrada Honda y Santa María, mientras que para la parte aguas arriba de Quebrada Honda se usó como base topográfica el mapa a 1:40.000, del Ministerio de Minas y Petróleos, elaborado por el doctor Roberto Wokittel. Con excepción del Cambro-Ordoviciano (?) se encontraron fósiles índices en todos los pisos; es verdad que en lo general son escasos y bastante mal

preservados. No obstante este hecho, permiten la determinación de la edad de las capas correspondientes con perfecta claridad.

Debido al curso recto del río a través de las capas, de los afloramientos grandes y casi continuos, y de la presencia de fósiles índices, el río Batá presenta una de las mejores secciones transversales del Jurásico e Infracretáceo de la Cordillera Oriental y del Paleozoico del Macizo de Quetame en sentido amplio. Si tenemos en cuenta que expone el Titoniano y Berriasiano, pisos todavía no reconocidos con seguridad en Colombia, y el Liásico marino fosilífero, la sección del río Batá realmente merece ser considerada como un "standard"; la sección típica de la formación Cáqueza en la carretera Bogotá-Villavicencio, no obstante los trabajos de HUBACH (1945), ROYO Y GÓMEZ (1945) y CLEMENTS (1946), no está todavía suficientemente conocida, en especial por las complicaciones tectónicas que presenta y por la escasez de fósiles determinables.

En el presente informe tratamos el Paleozoico del río Batá solamente de una manera superficial, ya que éste será objeto de un estudio detallado por parte del señor Dieter Trapp.

ESTRATIGRAFIA

Cambro-Ordoviciano (?)

Las capas más profundas expuestas en el río Batá son filitas cuarcíticas, muy uniformes, que muestran un metamorfismo epizonal (Plancha X). La estratificación original es poco clara, las fajas areno-conglomeráticas están desbastadas en lentejones cuarcíticos. No hallamos rastros de fósiles, ni bancos calcáreos. La posición de estas capas cristalinas, deducida de la dirección de los lentejones cuarcíticos, es siempre más o menos vertical. Están expuestas alrededor de la desembocadura de la quebrada Esmeralda y unos 300 m al NW de la desembocadura de la quebrada Las Moyas (Plancha IX). En ambos sitios están discordantemente superpuestas por el Devoniano Medio. También su contacto con el Titoniano está bien expuesto 200 m al NW del puente de la quebrada Esmeralda. Hasta unos 20 m debajo de este contacto las filitas están considerablemente descompuestas y oxidadas, aparentemente por representar una superficie terrestre antigua antes de la transgresión titoniana (fots. 4, 5 y 6).

Estas filitas corresponden aparentemente a la formación de Quetame, distinguida por primera vez por A. HETTNER (1892, p. 15-17) en la carretera Bogotá-Villavicencio. Respecto a su edad es absolutamente seguro que son más antiguas que el Devoniano Medio que reposa discordantemente sobre ellas. Lo más probable es, como fue supuesto por TRUMPY (1943, p. 290), que la formación Quetame representa, por lo menos en su mayor parte, la facies metamórfica de la Serie de Güéjar de la Macarena y del Macizo de Garzón, la cual contiene fósiles del Tremadoquiano hasta Arenigiano.

Devoniano Medio

En el año de 1917, Roberto Scheibe recolectó en la Quebrada Honda al norte de Villavicencio (distinta a la Quebrada Honda, afluente del río Batá), un guijarro rodado, compuesto de una grauvaca areniscosa gris negra, en el cual se hallaron restos de un Crinoideo, que fue descrito en 1938 por W. E. SCHMIDT bajo el nombre *Bogotacrinus scheibei*, SCHMIDT. El autor consideró su edad como Devoniano Inferior. Hasta 1953, este fósil de un guijarro quedó como única indicación para la presencia de capas devonianas en el Macizo de Quetame.

En 1953 ROBERTO WOKITTEL (1954) halló en los dos lados de los Farallones de Medina, en los Municipios de Gachalá y Medina, y en 1956, en la vereda El Carmen del Municipio de Gutiérrez, ricas faunas, de las cuales H. BÜRGL (1955) determinó las siguientes especies:

Farallones de Medina: *Acrospirifer* spec.
Brachyspirifer audaculus zulianus, WEISBORD
Pentagonia gemmisulcata, CASTER
Scaphiocoelia boliviensis, WHITFIELD
Stropheodonta aff. *demissa* (CONRAD)
Elythea aff. *colombiana*, CASTER
¿Fenestella? *venezuelensis*, WEISBORD

Municipio de Gutiérrez: *Dictyostrophia cooperi*, CASTER
Stropheodonta aff. *erratica*, WINCHELL
Stropheodonta cf. *kozlowskii*, CASTER
Atrypa harrisi, CASTER
Actinopterella aff. *radialis* (CLARKE)
¿Fenestella? *venezuelensis*, WEISBORD

El doctor Rudolf Richter, Frankfurt/Main, ya fallecido, tuvo la amabilidad de determinar una *Coronura* (?) spec., también coleccionada por Roberto Wokittel en los Farallones de Medina y que figura en Bürgl, 1957 (pl. I, fig. 3).

Estas faunas son de edad devoniana media (Onondagan), igual a las de Floresta (CASTER, 1939) y de la Serranía de Perijá (WEISBORD, 1926; GERTH, 1932; SCHUCHERT, 1935, p. 692). En el Macizo de Quetame se hallan en argilitas grises oscuras a negras, en estado oxidado, amarillentas, micáceas, un poco ferruginosas y en intercalaciones delgadas calcáreas. Es posible que estas capas sean idénticas a los horizontes B y C de G. KEHRER (1933), que él consideró como Carboniano. Muy probablemente proviene del mismo nivel el *Bogotacrinus* de W. E. SCHMIDT (1938).

En el río Batá, el Devoniano está muy bien expuesto y se distingue litológicamente bien de los otros pisos paleozoicos. Consta de esquistos arcillosos grises oscuros hasta negros, micáceos y a veces cuarcíticos, entre los cuales están intercalados bancos delgados y fajas de conglomerados finos y de areniscas cuarcíticas. Las fajas de conglomerados son particularmente frecuentes en las partes basales del Devoniano y se pierden progresivamente hacia arriba. En 1955, hallamos solamente un *Brachyspirifer audaculus zulianus*, WEISBORD al noroeste de la quebrada Las Moyas, pero recientemente el señor Dieter Trapp recolectó un mayor número de Braquiópodos en las capas arenosas, micáceas, sobre los cuales él dará un informe detallado.

El contacto con el Cambro-Ordoviciano (?) está expuesto 750 m al sureste de la quebrada Las Esmeraldas y 300 m al noroeste de la quebrada Las Moyas, y en ambos sitios es claramente discordante. El límite superior del Devoniano no está expuesto, y los buzamientos en la parte más alta del Devoniano y en la parte más baja del Carboniano indican, además, que este límite está formado por una falla. El Devoniano por esta razón está incompleto en esta región; solamente los 260 m basales están presentes.

Carboniano

A este piso pertenecen los estratos de Gachalá (O. STUTZER, 1926, E. A. SCHEIBE, 1938) en el sentido estricto (ROYO Y GÓMEZ, 1945, p. 199), cuya fauna fue descrita por O. STUTZER (1926), H. GERTH & R. KRÄUSEL (1931) y ROYO Y GÓMEZ (1945). Según el último autor, los estratos de Gachalá comprenden la parte alta del Carboniano Inferior y la base del Carboniano Superior.

En el río Batá este conjunto consta de argilitas cuarcíticas y de cuarcitas multicolores relativamente monótonas. Los colores cambian rápidamente entre verde, rojizo, purpúreo y violeta; solamente en la parte más alta se hallan esquistos arcillosos de color gris oscuro. Aproximadamente en la mitad de estas capas hallamos un banco de caliza negra, muy dura, de 3 m de grosor; está llena de Spiriferinae, pero no logramos sacar buenos especímenes de esta roca maciza y sumamente dura. La parte alta del Carboniano es menos uniforme; se distinguen mayores conjuntos de esquistos arcillosos, de cuarcitas con marcas de oleaje y pocos metros debajo del tope se halla una caliza negra con artejos del tallo de Crinoideos. La fauna será descrita en detalle por el señor Dieter Trapp.

Como dijimos anteriormente, la propia base del Carboniano no está expuesta; el contacto superior está muy bien marcado por el conglomerado transgresivo del Liásico. La estructura del Carboniano es muy regular; no se observaron dislocaciones de mayor importancia excepto en la base. El grosor expuesto es de 1.900 m, y el espesor total tiene que ser en esta región por lo menos de 2.000 m.

Liásico

Sobre el Carboniano reposa concordantemente una serie de areniscas cuarcíticas, que se distinguen relativamente poco del Carboniano. Están estratificadas en bancos aproximadamente de medio metro de espesor, y los planos de estratificación muestran con gran frecuencia marcas de oleaje (índice de marea fósil) (fots. 7 y 8). La capa basal es una brecha que contiene bloques subangulares hasta de medio metro de diámetro de rocas devonianas en un cemento arenoso. Esta brecha tiene un espesor de 5 m. En toda la serie hay intercalaciones de guijarros de 5-20 m de diámetro que son más frecuentes y más grandes en la parte baja y desaparecen paulatinamente hacia arriba. El color de las areniscas es predominantemente gris amarillento, y si se presentan colores verdosos o violados, son mucho menos vivos que en el Carboniano.

En la parte más alta de esta serie (fot. 7) hallamos dos lumaquelas llenas de impresiones y moldes internos de pelecípodos, de los cuales pudimos identificar:

Trigonia aff. *literata*, YOUNG & BIRD

Trigonia (*Geratrigonia*) *kurumensis*, KOBAYASHI

Trigonia *lingonensis*, DUN

T. lingonensis fue descrita del Liásico Medio, *T. literata* y *Geratrigonia kurumensis* del Liásico Superior. Lo más probable es por lo tanto, que esta fauna represente el Liásico Superior.

En la Cordillera Oriental, fósiles del Jurásico Inferior (y Triásico Superior) son conocidos solamente en las partes medias y altas de la formación Girón en Santander (J. H. LANGENHEIM, 1959, R. J. LANGENHEIM Jr., 1953, A. A. OLSSON en TRUMPY, 1943, BOCK, 1953a, 1953b). Parece, por lo tanto, que las areniscas con "ripple marks" y Trigonias, inmediatamente al NW de Santa María de Batá, son contemporáneas con la parte alta del Grupo de Girón y representan su facies litoral. En cierto sentido pueden considerarse como una transición de los depósitos continentales del Girón a las calizas liásicas marinas del Perú, Chile y Argentina (JAWORSKI, 1913 y 1926; STEINMANN, 1929; WEAVER, 1931). Sin embargo la conexión marina entre el Macizo de Quetame y el Perú durante el Liásico es bastante problemática, porque la formación Girón en los alrededores de Neiva y entre Popayán y La Plata (Huila) se presenta en la misma facies continental como en Santander.

En Santa María esta formación tiene un espesor de 1.300 m, y como las Trigonias liásicas se hallan en su parte más alta, es bien posible que en sus capas inferiores estén representados el Rético y tal vez niveles más antiguos.

E. A. SCHEIBE (1938, pp. 10, 11) observó en la bajada de Buenavista a Villavicencio un conglomerado compuesto de cuarcita, esquisto verde y esquistos filíticos y está inclinado a considerarlo como Girón. Tal vez este conglomerado corresponde a él en la base del Rético-(?)-Liásico de Santa María.

Titoniano

El Titoniano está expuesto de los 3.5 km. (en línea recta) hasta los 5 km. aguas abajo de Quebrada Honda. Su parte típica, fosilífera, está limitada al Noroeste y Suroeste por fallas; consta de lutitas oscuras, ferruginosas, ricas en piritita e intensamente subplegadas (fots. 9-12). Difieren de las lutitas berriasianas en su estratificación irregular y en su contenido más alto en hierro que se manifiesta como una película superficial de hidróxido de hierro o de fibroferrita. La piritita se halla en fajas irregulares y en forma de lentejas, particularmente alrededor de los fósiles.

Estas son impresiones de pequeños lamelibranquios y de gasterópodos parecidos a *Alaria acuta* BEHRENDSEN e impresiones de las amonitas

Substeueroceras lamellicostatum (BURCKHARDT)

Substeueroceras cf. *subquadratum* IMLAY

Pseudoinvoluticeras (?) cf. *somalicum* SPATH

Estas se hallan en abundancia en la estación HB-1776 y en menor número en la HB-1769; sin embargo, no es fácil hallar ejemplares bien conservados. Estas amonitas definen la edad de dichas capas como Titoniano Superior en el sentido de LEANZA 1945.

El alto grado del subplegamiento hace difícil reconocer la estructura general y el espesor de estas capas. Según la morfología parece que el Titoniano forma un sinclinal, limitado al NW y SE por fallas (fots. 13 y 14). Si consideramos no sólo los afloramientos en las carreteras sino

también los de las colinas vecinas, resulta un espesor mínimo del Titoniano de 800 m.

Unos 250 m al norte de la quebrada Esmeralda, el Cambro-Ordoviciano(?) está discordantemente superpuesto por pizarras arcillosas, las cuales incluimos tentativamente en el Titoniano. Estas se encuentran separadas del Titoniano fosilífero por una falla de primer orden y difieren de éste también un poco en su consistencia litológica. Probablemente representan las capas basales del Titoniano Superior, las cuales, protegidas por la masa rígida del Cambro-Ordoviciano(?) no sufrieron el alto grado de diagénesis y de plegamiento como la parte más alta del Titoniano. Las pizarras arcillosas no tienen más de unos 5 m de espesor y su base está formada por una brecha muy irregular de 0.5 m de grosor, que pasa gradualmente a las pizarras. (fots. 4 y 6).

En el camino de herradura, 1 km al NE del río Batá, no existe un contacto normal entre el Titoniano y el Paleozoico. El curso alto de la quebrada Las Esmeraldas sigue la falla principal que limita el macizo paleozoico hacia el NW; a un lado de la quebrada observamos argilitas y cuarcitas del Devoniano, y al otro, lutitas y algunas areniscas del Titoniano (fot. 13).

En la carretera a Villavicencio, el Titoniano se presenta en la misma facies litológica y faunística. KEIZER & NELSON coleccionaron en la parte baja del Grupo de Cáqueza a Quetame, impresiones de:

¿Substeueroceras? cf. koeneni (STEUER)

¿Thurmanniceras? aff. thurmanni allobrogicum (KILIAN) GERTH.

En la Vereda San Rafael, del Municipio de Gachalá, V. SUÁREZ HOYOS recolectó una impresión de:

Berriasella aff. delphinensis (KILIAN).

Estos datos indican que el Titoniano está expuesto en varios sitios alrededor del Macizo de Quetame y forma el conjunto inferior del Grupo de Cáqueza que E. HUBACH designó como Esquistos de Sáname (1957, pl. II). En la carretera a Villavicencio su base está formada por un conglomerado de 50 m de espesor, el cual reposa discordantemente sobre filitas de la formación Quetame.

Berriasiano

Este piso ocupa la región desde 1.7 km aguas arriba hasta 3.5 km aguas abajo del caserío Quebrada Honda (Planchas IX y X). A lo largo de la Quebrada Honda sigue una falla que parte el Berriasiano en dos bloques, cuya relación estratigráfica no se puede establecer con precisión. Es seguro que la parte aguas arriba de la Quebrada Honda representa los estratos más altos del Berriasiano, los que no hallamos en el bloque aguas abajo. En su mayoría este último bloque comprende probablemente el infrayacente del situado al norte de Quebrada Honda.

En toda la extensión expuesta, el Berriasiano es litológicamente muy uniforme y consta de lutitas oscuras, un poco pizarrosas, ferruginosas y

laminadas en bancos hasta de 50 cm de grosor, los cuales están separados por láminas de cuarzo y pirita (fot. 15). Están mucho menos deformadas tectónica y diagenéticamente que el Titoniano. Solamente en la parte más alta del Berriasiano, expuesta en la mina de yeso Lusitania, 1.3 km al noroeste del caserío Quebrada Honda, observamos un cambio litológico muy llamativo: allí las lutitas negras están atravesadas por venas de calcita y contienen intercalaciones de capas de yeso hasta de 1 m de espesor, capas de calcita hasta de 20 cm de grosor y concreciones (geodas) calcáreas. Estos estratos indican un cierto cambio en las condiciones de sedimentación; deposición en lagunas costales con temporales interrupciones de sedimentación marina. Esta suposición está apoyada en el hecho de que las capas que siguen hacia arriba pertenecen ya al Valanginiano Superior, y hasta la fecha carecemos de información alguna sobre la presencia del Valanginiano Inferior. Sin embargo, otros geólogos que estudiaron esta región consideran el yeso como producto de reacción de las calizas con la pirita contenida en las lutitas infra y suprayacentes.

En contraste con el Titoniano, el Berriasiano es relativamente rico en fósiles, particularmente en Amonitas. Pero en su mayoría éstos están bastante mal preservados, hallándose casi exclusivamente impresiones aplastadas y con frecuencia tan borradas que apenas representan una sombra en la roca.

La composición de la fauna es la misma en todas las partes del Berriasiano, pero la frecuencia de fósiles aumenta hacia arriba y alcanza su máximo en las capas yesíferas y calcáreas de la parte más alta (mina de yeso Lusitania, 1.3 km NW de Quebrada Honda, estación HB-1.768). En detalle recolectamos:

- Estación HB-1790, 300 m W quebrada La Tiranía.
Cuyaniceras transgrediens (STEUER)
Aucella aff. *blanfordiana* STOLICZKA
- Estación HB-1791, 100 m al N de la estación HB-1790.
Cuyaniceras transgrediens (STEUER)
Cuyaniceras inflatum (GERTH)
Aucella aff. *blanfordiana* STOLICZKA
- Estación HB-1795, Puente de la quebrada Las Lajas.
Cuyaniceras spec. ind.
- Estación HB-1797, 300 m al NW de la quebrada Las Lajas.
Spiticeras (*Kilianiceras*) *gigas*, LEANZA
Cuyaniceras transgrediens (STEUER)
Cuyaniceras cf. *crassicostatum* (GERTH)
Neocomites capistratus n. sp.
- Estación HB-1800, 150 m al S del caserío Quebrada Honda.
Spiticeras (*Kilianiceras*) *gigas*, LEANZA.
- Estación HB-1768 y P-59, Mina de yeso Lusitania, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda parte más alta del Berriasiano; en esta lista incluimos también los fósiles colectados en

este sitio por el doctor Fernando Paba Silva, bajo el número P-59.

Spiticeras (Kilianiceras) gigas LEANZA
Berriasella aff. spinulosa GERTH
Raimondiceras aff. raimondi (GABB)
Thurmanniceras (?) spec.
Neocomites aff. neocomiensis (D'ORBIGNY)
Neocomites capistratus n. sp.
Cuyaniceras transgrediens (STEUER)
Cuyaniceras inflatum (GERTH)
Cuyaniceras cf. crassicostatum (GERTH)
Cuyaniceras extremum LEANZA
 ¿*Neocosmoceras?* spec.
 ¿*Pecten?* cf. *inertulus* UHLIG
 ¿*Venilicardia?* spec.
Aucella aff. blanfordiana STOLICZKA
Pseudomonotis aff. inornata UHLIG
Astarte spec.
 Impresiones de plantas.

Esta fauna, bastante uniforme en las varias partes del piso, corresponde a la del Berrasiano Superior de la Argentina en el sentido de A. F. LEANZA (1945, 1947) y W. J. ARKELL (1956, p. 518), es decir, al horizonte con *Spiticeras damesi* y *Cuyaniceras transgrediens*.

Al sureste del macizo paleozoico-liásico, en los alrededores de Santa María de Batá, el Berriasiano aparece otra vez; consta allí de lutitas negras, bancos areniscosos con fajas y lentejas de cuarzo, una facies litológica que no observamos en los alrededores de Quebrada Honda. Estas capas contienen:

Neocomites spec.
Argentiniceras spec.
Spiticeras (Kilianiceras) gigas LEANZA
 Impresiones de plantas.

Alrededor del caserío Quebrada Honda, el Berriasiano Superior está expuesto en un espesor de 1.400 m, y si agregamos a éste las capas al norte de Santa María, que representan probablemente su base, llegamos a un espesor expuesto total de unos 1.600 m. El contacto Berriasiano-Titoniano en el río Batá está formado por una falla, y por esta razón no se puede deducir por observación directa si existe un hiato entre el Titoniano Superior y el Berriasiano Superior.

En la descripción de los fósiles colectados por V. SUÁREZ HOYOS (1945) en los alrededores de Gachalá, por B. Alvarado y J. Royo y Gómez en la carretera Bogotá-Villavicencio, J. ROYO Y GÓMEZ (1945) cita varias especies de Amonitas (*Berriasella inaequicostata*, GERTH), *Thurmannites* (?) *duraznensis* (GERTH), *Neocosmoceras* spec., *Spiticeras cf. negreli* (MATH), los cuales son de edad titoniana y berriasiana. J. KEIZER & H. W. NELSON recolectaron fósiles entre Cáqueza y Quetame, tales como *Neocosmoceras*, *Berriasella* y *Neocomites*, las cuales hablan en favor de una edad berriasiana, de una gran parte de esta sección. Desafortunadamente

la preservación deficiente de estas amonitas en conexión con las complicaciones estructurales no permiten juzgar todavía si esta sección contiene depósitos del Berriasiano Inferior. Solamente es bastante seguro que la mayor parte (baja) del nivel 6 y el nivel 5, de E. HUBACH, representan el Berriasiano Superior. Según este autor, siguen hacia abajo todavía estratos de unos 2.000 m de espesor, los cuales fácilmente pueden contener el Berriasiano Inferior.

El Berriasiano no está restringido solamente al Macizo de Quetame; en el anticlinal de Bolívar, al SW de Vélez, en Santander, A. GANSSEER halló una *Berriasella* específicamente idéntica a la del río Batá en lutitas colocadas entre areniscas del Girón y calizas con *Exogyra boussingaulti*, DIETRICH non D'ORBIGNY del Hauteriviano.

Valanginiano

De la mina de yeso Lusitania aguas arriba se extiende una formación de arcillas oscuras, lutíticas, micáceas, a veces arenosas y casi siempre ferruginosas (pl. fot. 16). Se distinguen de las lutitas titonianas y berriasianas especialmente por su contenido en mica, a veces por ser menos laminadas. Su contacto inferior con el Berriasiano, no lo pudimos observar, pero los buzamientos indican que éste es normal y concordante. El límite superior tampoco está expuesto en esta sección.

Los fósiles no son escasos, pero en lo general están mal preservados; sin embargo, se distinguen muy claramente de los de los pisos infrayacentes. Las capas bajas, observadas en la estación HB-1803, 1 km al sureste de Puente Batá, contienen en abundancia impresiones de

Leptoceras hubachi (ROYO) y
Crioceratites cf. *andinum* (GERTH)

Unos pocos metros más alto (estación HB-1804 en el puente de la quebrada El Hato) se suman a estas especies

Olcostephanus (*Olcostephanus*) cf. *asterianus* (D'ORBIGNY)
Olcostephanus (*Olcostephanus*) *boussingaulti* (D'ORBIGNY)

Leptoceras y *Crioceratites* están aparentemente restringidos a estas capas bajas, porque más arriba, en las estaciones HB-1806, 1807 y 1808, 1 km-1.5 km aguas arriba de Puente Batá encontramos exclusivamente

Olcostephanus (*Olcostephanus*) cf. *asterianus* (D'ORBIGNY)
Olcostephanus (*Olcostephanus*) *bösei* (RIEDEL)
Olcostephanus (*Olcostephanus*) *boussingaulti* (D'ORBIGNY)

Esta fauna es del Valanginiano Superior. Como ella sigue inmediatamente encima del Berriasiano, resulta que el Valanginiano Inferior no está representado en esta sección y que la base del Valanginiano Superior marca una nueva transgresión marina.

Esta transgresión está indicada también en otros sitios del Macizo de Quetame en sentido amplio. El señor Dieter Trapp coleccionó cerca de

Gachalá, en el camino de ésta a Miraflores, por el río Miraflores y en el cañón de la mina cerca a La Peña en los Farallones Sur,

Olcostephanus (Olcostephanus) astierianus (D'ORBIGNY)

Olcostephanus (Olcostephanus) bösei (RIEDEL)

¿*Lyticoceras*? spec.

¿*Oosterella*? spec.

Wechselia cf. *peruviana* (NEUMANN)

en lutitas, pocos metros encima del contacto con el Paleozoico.

Como dijimos anteriormente, el contacto superior del Valanginiano no está expuesto en el río Batá. Para fijarlo, tenemos que considerar las condiciones que se presentan en los alrededores de Cáqueza. Allá el Valanginiano más alto está muy bien expuesto en una distancia de 1-2 km al este de la población de Cáqueza en la carretera a Villavicencio. Como en el río Batá, consta allí de lutitas oscuras, finamente estratificadas, con fajas y lentes areniscosos; en la superficie el color oscuro se torna a gris pálido, rojo, púrpura y amarillento. Las capas más altas del Valanginiano, inmediatamente al este del puente, 1 km al este de Cáqueza, están cubiertas por marcas de oleaje y contienen, según las recolecciones de J. Keizer & W. Nelson,

Kilianella aff. *pexiptychus* (UHLIG)

Limaites cf. *peruanus* (LISSON)

Distoloceras aff. *pavlovi* SPATH,

mientras que más abajo, 100-180 m debajo del contacto superior del Valanginiano se hallan con frecuencia

Olcostephanus bösei (RIEDEL) y

Olcostephanus astierianus (D'ORBIGNY),

como en el río Batá. Los estratos más altos del Valanginiano buzan regularmente hacia el oeste con un promedio de 40° y están superpuestos por el conglomerado basal del Hauteriviano. Hacia abajo están separados por una falla de capas más profundas del Valanginiano.

En el río Batá no observamos estos estratos más altos del Valanginiano ni el conglomerado basal del Hauteriviano; suponemos su posición entre las estaciones HB-1808 y HB-1809. Si esta suposición es correcta, resulta un espesor de 1.500 m para el Valanginiano Superior.

Hauteriviano

La sección normal de este piso también se puede estudiar mejor en los alrededores de Cáqueza que en el río Batá. Allí se pueden distinguir tres niveles litológicos, los cuales, sin embargo, no están limitados estrictamente sino conectados por transiciones. Estos niveles son de abajo hacia arriba:

- a) Arcillas macizas, de unos 1.000 m de espesor, con un conglomerado brechoso en su base.

- b) Arenisca de Cáqueza (HUBACH), de unos 400 m de espesor.
- c) Lutitas y areniscas de unos 50 m de espesor.

El conglomerado basal consta de cantos y guijarros, en primer lugar de lutitas y areniscas valanginianas, poco redondeados hasta de 0.5 m de diámetro, dispersos en una masa no estratificada de arcilla endurecida. Están bien expuestos un poco antes del puente 1 km. al este de Cáqueza y tienen un espesor de casi 100 m. Pasan invisiblemente a las arcillas macizas. En su fauna, estas arcillas difieren muy poco del Valanginiano, porque en todo el Hauteriviano se hallan las mismas especies de *Olcostephanus* mencionadas anteriormente, pero en lo general en mejor estado de conservación. ARKELL & WRIGHT (1957, p. 347) restringen el *Olcostephanus* solamente al Valanginiano, E. BASSE (1952) al Hauteriviano; pero en Francia (KILIAN, 1920), en Suiza (BAUMBERGER, 1903-10) y en México (IMLAY, 1938), éste género se halla en ambos pisos y, por lo tanto, no sirve para separarlos. En estas arcillas macizas alrededor de Cáqueza, A. Ronderos halló fuera de *Olcostephanus*:

Favrella (?) sp.
Trigonia ornata D'ORBIGNY
Toxaster roulini AGASSIZ;

estos restos nos inducen a incluir la arenisca de Cáqueza y las arcillas macizas infrapuestas al Hauteriviano, en contraste con ROYO Y GÓMEZ (1945), quien las colocó en el Valanginiano.

En el río Batá encontramos también estas arcillas azulosas macizas, micáceas con *Olcostephanus*, en pequeños afloramientos abajo de la estación HB-1809. Un poco más encima se intercalan bancos arenosos que crecen hacia arriba en espesor hasta formar el conjunto compacto de la arenisca de Cáqueza. En este sitio son areniscas de grano muy fino, azulosas en su interior, muy ricas en mica, con intercalaciones de lutitas y argilitas silicosas, ferruginosas y a veces pizarrosas (fots. 19 y 20). Estas capas se distinguen litológicamente muy bien de las arcillas y lutitas infrayacentes y forman un escarpe llamativo al norte y al oeste de Puente Batá (fot. 19).

En las capas arenosas se hallan a veces impresiones de pequeños Lamelibranquios y en las intercalaciones arcillosas se consiguen pequeñas Turritellas, pero no logramos coleccionar ejemplares bien determinables.

A una distancia aproximada de 1 km, la arenisca de Cáqueza buza regularmente unos 30° hacia el noroeste. Pero acercándose a Las Juntas, la estructura se vuelve progresivamente más irregular; la Arenisca de Cáqueza ocupa una extensa área alrededor de éstas, pero probablemente debido a su resistencia a plegarse, está repartida allí en numerosos bloques dislocados de diferentes formas y separados por fallas normales e inversas. A veces se observan en la arenisca también pliegues locales, en lo general con el flanco SE pendiente y el flanco NW más suavemente inclinado (fot. 17). Estos pliegues locales son una característica de la arenisca de Cáqueza, y se observan también, por ejemplo, en el anticlinorio de Villeta. Por todas estas irregularidades estructurales, los alrededores de Las Juntas no nos parecieron adecuados para obtener un perfil típico, y terminamos nuestros estudios estratigráficos en las márgenes de esta región fallada.

PALEONTOLOGIA

Crioceratites cf. andinum (GERTH)

Lámina 1, fig. 2.

- 1925 *Crioceras andinum* spec. nov. GERTH, Fauna neocomiana, p. 113, pl. I, figs. 1 y 2, pl. II, figs. 2 y 2a, fig. 14 en el texto.
- 1931 *Crioceras andinum* GERTH. WEAVER, Jur. and. Cret. West-Central Argentina, p. 463, pl. 57, figs. 262-264.
- 1957 *Crioceratites aff. andinum* GERTH. BÜRGL, Sabana de Bogotá, pl. IV, fig. 1.

Material: 18 impresiones de especímenes jóvenes hasta un diámetro de 30 mm.

Localidad: Estaciones HB-1803 y 1804, cerca a la desembocadura de la quebrada El Hato en el río Batá.

Descripción: Impresiones de formas juveniles de una especie de *Amonita* relativamente evoluta, de tal manera que cada vuelta toca la anterior. La altura de la última vuelta es el 35% del diámetro total; el ombligo, más o menos, el 40%. La forma de la sección de la vuelta no se puede observar. Flancos ornamentados de costillas espaciadas, las que nacen en la sutura umbilical y forman un arco hacia atrás sobre el margen umbilical redondeado. Sobre el flanco, se curvan un poco hacia atrás y se levantan en el margen latero-ventral con un tubérculo poco prominente. La región ventral no se puede observar. Los espacios intercostales son 2 o 3 veces más anchos que las costillas. La línea de sutura se puede observar solamente en algunas vueltas internas hasta 8 mm de diámetro, donde no es característica.

Determinación: El grado de enrollamiento, las costillas espaciadas y los tubérculos latero-ventrales indican que se trata de un *Crioceratites*. Todos los detalles visibles coinciden con *Crioceratites andinum* (GERTH), particularmente con el ejemplar joven que figura en la pl. II, figs. 2a y 2b por GERTH. Sin embargo, el estado juvenil y el grado deficiente de la conservación vuelven esta identificación algo dudosa.

Edad: GERTH (1925) consideró las capas con *Crioceratites andinum* como Hauteriviano, pero LEANZA (1945) comprobó su edad como valanginiana. Nosotros consideramos el nivel con estas especies como base del Valanginiano Superior.

Leptoceras hubachi (ROYO Y GÓMEZ)

Lámina 1, figs. 1, 3 y 4.

- 1945 *Karsteniceras* (?) *hubachi* sp. nov. ROYO Y GÓMEZ, Fósiles carboníferos e infracretácicos, p. 224, pl. XXX, fig. 2.
- 1957 *Leptoceras hubachi* (ROYO). BÜRGL, Sabana de Bogotá, pl. IV, fig. 7.

Material: 15 impresiones de todos los tamaños.

Localidad: Estaciones HB-1803 y 1804, cerca a la desembocadura de la quebrada El Hato.

Descripción: Impresiones de una Amonita desenrollada. La concha comprende hasta $2\frac{1}{2}$ espiras sueltas. El protoconco tiene 1 mm de diámetro y sus detalles no están visibles. El tubo espiral crece regular y paulatinamente, su diámetro es de 5 mm a una espiral de 20 mm, y 13 mm a una espiral de 60 mm. La mayoría de nuestros especímenes tiene la forma de una espiral plana muy regular, pero algunos pocos tienen la forma de una S, tal vez por deformación postmortal. Aparentemente, la concha está ornamentada alrededor de toda su circunferencia con costillas sencillas, rectas, de sección triangular, dirigidas un poco hacia atrás, las cuales ya están desarrolladas de manera típica a un diámetro de la espiral de 5 mm. La primera parte del tubo está aparentemente lisa. El ancho de los espacios intercostales es igual al de las costillas. La línea de sutura no está preservada.

Determinación: La comparación con el holotipo y los paratipos de *Karsteniceras* (?) *hubachi* ROYO Y GÓMEZ muestra que nuestros especímenes pertenecen a la misma especie, no obstante que tienen en parte un mayor tamaño; nuestro espécimen más grande tiene un diámetro máximo de 65 mm, acercándose de tal manera al *Leptoceras lissoni* RIVERA (1951, p. 44, pl. IV, fig. 6 y pl. V, figs. 1 y 2); esta especie difiere de *L. hubachi* solamente en las costillas interrumpidas en el borde externo. *L. hondense* IMLAY y *L. catalinense* IMLAY, del Jurásico Superior de Cuba (IMLAY, 1942, pp. 1456 y 1457, pl. 10, figs. 1-9, 10, 11) se parecen a nuestra forma en el grado de enrollamiento, pero su ornamentación es más gruesa. El género *Karsteniceras* ROYO Y GÓMEZ (1945b, p. 460) es un sinónimo de *Leptoceras* UHLIG (1883, p. 135).

Edad: Valanginiano Superior. Una forma parecida se halla en el Barremiano de la estación HB-1768; sus restos son insuficientes para decir si pertenecen a la misma especie o no.

Pseudoinvoluticeras (?) cf. *somalicum* SPATH

Lámina 3, fig. 15.

- 1925 *Pseudoinvoluticeras somalicum* gen. et. spec. nov. — F. L. SPATH. Ammonites and Ap-tychi (from Somaliland), p. 141, pl. XV, figs. 7a, b, c.

Material: Dos especímenes de $\frac{2}{5}$ de un flanco, varias otras impresiones de fragmentos del vientre y los flancos.

Localidad: Estación HB-1776, 5 km aguas abajo de Quebrada Honda.

Descripción: Impresión de un fragmento del flanco de una Amonita discoidal, bastante involuta, con la sección de la vuelta ojival; los flancos suavemente redondeados pasan a la región ventral sin formar un margen latero-ventral. Ombligo angosto; su diámetro es aproximadamente un tercio de la altura de la vuelta. La ornamentación consta de costillas sumamente finas, poco prominentes; unas 25 costillas primarias por vuelta nacen en la sutura umbilical y forman un arco semilunar hacia atrás encima del margen umbilical, que es poco pronunciado y pasan por el flanco en una línea ligeramente falciforme. Otras costillas nacen en el margen umbilical o en la parte dorsal del flanco, o se forman por la división de las costillas principales. Aproximadamente en la mitad del flanco, las costillas se bifurcan o se intercalan con costillas cortas, de tal manera que éstas en la región ventral son cuatro veces más numerosas que en el margen umbilical. Las costillas pasan en línea recta por la región ventral sin presentar hinchazones o un surco ventral.

Determinación: No obstante la deficiencia de nuestros restos parece justificado el identificarlos con *Pseudoinvoluticeras somalicum*, SPATH, con cuya forma corresponden perfectamente en todos los detalles que se pueden observar.

Edad: Titoniano Superior.

Spiticeras (*Kilianiceras*) *gigas* LEANZA

Lámina 1, figs. 7, 8 y 12.

- 1945 *Spiticeras* (*Kilianiceras*) *gigas* n. sp. LEANZA, Sierra Azul, p. 74, pl. XVI, figs. 1, 2, pl. XIX, figs. 3, 4. 8.
- 1957 *Spiticeras* (*Kilianiceras*) *gigas* LEANZA. BÜRGL, Sabana de Bogotá, p. 131, pl. II, fig. 9.

Material: Seis impresiones de los lados y una del vientre.

Localidad: Todos los ejemplares de la estación HB-1768, de la mina de yeso Lusitania 1,3 km al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Amonita discoidal, de ombligo muy ancho, con vueltas bajas que crecen lentamente en altura y envuelven muy poco la precedente; hasta cinco vueltas visibles. La forma de la sección de la vuelta no se puede observar en su conjunto, pero se nota que los flancos se curvan suavemente en el vientre redondo y también en la pared umbilical, que es bastante pendiente. La ornamentación consta de unas 35 hasta 40 costillas principales bituberculadas y bastante fuertes; nacen en la sutura umbilical, se dirigen hacia atrás en la pendiente umbilical y forman un tubérculo semilunar sobre el borde umbilical. Sobre el flanco las costillas adoptan un curso rectilinear y radial hasta un punto un poco ventral de la mitad del flanco, donde forman un nódulo lateral (mediano); en éste se dividen en dos o (raras veces) tres ramas de igual ancho, que se dirigen fuertemente hacia adelante y pasan por la región ventral describiendo un arco bien pronunciado. Sobre la línea sifonal las costillas se aplanan, sin que se presente un verdadero surco mediano.

A un diámetro de la concha de más o menos 60 mm, los nódulos perumbilicales se vuelven muy débiles, mientras que los laterales aparecen más prominentes. En este estado, muy pocas costillas se bifurcan en el tubérculo perumbilical. A un tamaño de la concha de 90 mm en adelante, la bifurcación en el tubérculo perumbilical se vuelve otra vez más fuerte; es casi la regla. En este estado, los nódulos laterales se hallan en las ramas, pero en lo general son más fuertes en el ramo posterior.

Determinación: Todos los detalles visibles coinciden con la descripción de *Spiticeras (Kilianiceras) gigas*, LEANZA, y no obstante la conservación deficiente, creemos que nuestros especímenes representan estas especies. Una cierta semejanza existe también con *Hemispiticeras steinmanni* (STEUER, 1897, p. 28 [154], pl. VIII, figs. 1-4) del Titoniano, pero esta forma carece de nódulos perumbilicales.

Edad: Horizonte con *Spiticeras (Kilianiceras) damesi* (STEUER) y *Cuyaniceras transgrediens* (STEUER) del Berriasiano Superior en Argentina (LEANZA, 1945, p. 76). En el río Batá se halla también en la parte alta del Berriasiano.

Olcostephanus (Olcostephanus) cf. astierianus (D'ORBIGNY)

Lámina 2, fig. 2.

Material: Disponemos de cuatro impresiones de ejemplares hasta de 25 mm de diámetro, mostrando los flancos o partes del flanco y la región umbilical.

Localidades: Estación HB-1804, desembocadura de la quebrada El Hato, estaciones HB-1807 y 1808, 1 km aguas arriba de Puente Batá.

Descripción: El ancho del ombligo y la ornamentación del flanco coinciden en lo general con la forma descrita en Colombia por L. RIEDEL como *Astieria astieri*, D'ORBIGNY (1938, p. 12, lam. 3, figs. 3 y 4, lam. 12, grab. 2), cuya forma a su vez corresponde bien al original de A. D'ORBIGNY, como está descrito e ilustrado en E. BAUMBERGER (1910, pl. XXXII, fig. 1, fig. 148). En nuestros especímenes jóvenes el costillaje está mejor mar-

cado que en el ejemplar un poco borroso de L. RIEDEL; las costillas nacen en haces de cuatro, de los nódulos perumbilicales, y parece que el número de éstas para cada uno sólo se aumenta a cinco o seis hasta que la concha alcanza un diámetro de 35 mm.

Edad: Valanginiano Superior.

Olcostephanus (Olcostephanus) bösei (RIEDEL)

Lámina 2, fig. 1.

- | | | |
|------|--------------------------------------|---|
| 1948 | <i>Astieria bösei</i> n. sp. | L. RIEDEL, Amonitas del Cretácico Inferior, p. 10, pl. 3, figs. 1 y 2, pl. 12, grab. 1. |
| 1945 | <i>Astieria boesei</i> RIEDEL. | ROYO Y GÓMEZ, Fósiles carboníferos e infracretáceos, p. 232. |
| 1957 | <i>Olcostephanus bösei</i> (RIEDEL). | BÜRGL, Sabana de Bogotá, p. 132, pl. IV, fig. 4. |

Material: Nueve impresiones positivas de fragmentos de los lados ventrales y laterales de la parte oral.

Localidad: Seis impresiones de la estación HB-1806 y tres impresiones de la estación HB-1807, ambas 1 km aguas arriba de Puente Batá.

Descripción adicional: Nuestros restos fragmentarios coinciden perfectamente con el holotipo de L. RIEDEL y los numerosos especímenes en el Museo Geológico Nacional de Bogotá. A la descripción de L. RIEDEL podemos agregar que también en esta especie el peristoma está rodeado por un surco profundo, el cual está bordeado por un abombamiento, del que salen las costillas en forma virgatótoma. Nuestros especímenes no permiten observar las vueltas interiores ni tampoco la línea lobular.

Edad: Los ejemplares anteriormente mencionados provienen del Valanginiano Superior; pero la misma especie se halla en el Hauteriviano Superior, encima de la arenisca de Cáqueza (ROYO Y GÓMEZ, 1945, p. 232. BÜRGL, 1954, p. 13, 1957, p. 132).

Olcostephanus (Olcostephanus) boussingaulti (D'ORBIGNY)

- | | | |
|------|---|---|
| 1842 | <i>Ammonites Boussingaulti</i> d'Orb. | D'ORBIGNY, Coquilles et Echinodermes fossiles, p. 32, pl. I, figs. 1 y 2. |
| 1957 | <i>Rogersites</i> (?) <i>boussingaulti</i> (D'ORBIGNY). | BÜRGL, Sabana de Bogotá, p. 132, pl. IV, figs. 3a y b. |

Material: Cinco especímenes positivos de fragmentos de la concha.

Localidades: Dos impresiones de la estación HB-1804, dos de HB-1806 y uno de HB-1807, todos cerca a Puente Batá.

Descripción: Los fragmentos difieren de los de *O. bösei* en las costillas más espaciadas; los espacios intercostales son dos y hasta tres veces más anchos que las costillas, que son un poco más curvadas y dirigidas hacia atrás. Estas características se observan también en ejemplares muy bien preservados de *O. boussingaulti* en el Museo Geológico Nacional de Bogotá. Nuestros restos defectuosos del río Batá no permiten observar otros detalles.

Edad: Valanginiano Superior.

Berriasella aff. *spinulosa* GERTH

Lámina 4, fig. 13.

Material: Un solo ejemplar colectado por el doctor F. Paba Silva en la mina de yeso "Lusitania", 1,3 km al NW del caserío Quebrada Honda. Este representa una impresión lateral de un espécimen de 52 mm de diámetro; el lado ventral y la sección de la vuelta no están visibles.

Localidad: Estación P-59 (= HB-1768), la mina de yeso "Lusitania" 1,3 km. al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Amonita discoidal, relativamente evoluta; el ombligo ocupa el 35% del diámetro total de la concha. La vuelta crece lentamente y su máximo grosor se halla en la mitad del flanco, que es suavemente convexo. Las márgenes umbilicales y ventrolaterales están redondeadas. Los flancos llevan catorce costillas dichotomas en la segunda mitad de la última vuelta; éstas nacen en la sutura umbilical, forman un arco hacia atrás sobre el margen umbilical y pasan el flanco en línea casi recta, inclinándose un poco hacia adelante. En la primera parte de la última vuelta las costillas se bifurcan en un punto situado un poco dorsal de la mitad del flanco y llevan un nódulo puntiagudo. Sobre la cámara de habitación este nódulo desaparece, y el sitio de bifurcación se mueve más hacia el vientre, pero quedando siempre cerca a la mitad del flanco. Las costillas terminan en el borde ventral con nódulos, los cuales por lo general son débiles y poco prominentes, pero algunos están alargados en un punto.

Determinación: Nuestra impresión difiere de *Berriasella spinulosa*, GERTH (1925, p. 91, pl. VI, figs. 2 y 2a), solamente por la ausencia de costillas sencillas.

Edad: Según E. GERTH (1925, p. 128), *Berriasella spinulosa* se halla en el horizonte de la *Kilianella burckhardtii*, el cual corresponde, según LEANZA, 1945, al nivel con *Corongoceras alternans* del Titoniano Superior. Nuestro ejemplar proviene de la parte alta del Berriasiano Superior.

Substeueroceras lamellicostatum (BURCKHARDT)

Lámina 1, fig. 11.

- 1912 *Steueroceras lamellicostatum* n. sp. BURCKHARDT, San Pedro de Gallo, p. 167, pl. 40, figs. 1, 4, 6.

Material: Unas veinte impresiones y moldes internos, en su mayoría fragmentos muy deficientes y aplastados, pero algunos son plásticos; un espécimen es la impresión negativa, plástica, de un cuarto de una vuelta y de una parte de la región umbilical de un ejemplar de más de 100 mm de diámetro.

Localidad: Estaciones HB-1769 y particularmente 1776, 5 km aguas abajo del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Amonita discoidal, involuta, ombligo de tamaño mediano. Sección de la vuelta alto-ogival, flancos suavemente redondeados, margen lateroventral poco pronunciada, región ventral redonda o ligeramente aplanada, pared umbilical perpendicular, borde umbilical bien marcado. Costillas numerosas densamente colocadas, fuertemente falsiformes; algunas nacen en la sutura umbilical, formando un arco hacia atrás sobre el margen umbilical, pues se bifurcan sobre el borde umbilical de una manera irregular y poco clara; los dos ramos se bifurcan nuevamente de una manera indistinta en varias alturas, pero en general antes de alcanzar la mitad del flanco; hay también costillas intercaladas, cortas y sencillas, acercándose entonces al margen ventral se curvan hacia adelante pero atraviesan la región ventral en línea recta. En el borde umbilical de especímenes grandes, las costillas principales son un poco hinchadas; en la región ventral todas las costillas están igualmente delgadas. Los surcos intercostales son más angostos que las costillas.

Determinación: Los especímenes pequeños se distinguen de los estados correspondientes de *Substeueroceras koeneni* (STEUER, 1897, p. 45, pl. 17, figs. 1, 5), solamente por un ombligo más estrecho; las formas más grandes tienen un costillaje un poco más robusto y coinciden con *Substeueroceras lamellicostatum* (BURCKHARDT) en todos los detalles visibles.

Edad: Según BURCKHARDT, 1912, *Substeueroceras lamellicostatum* se halla en México en "las capas limítrofes entre el Jurásico y el Cretáceo", cuyo nivel está considerado por IMLAY (1939) como Titoniano Superior, es decir, contemporáneo con la zona de *Substeueroceras koeneni* (STEUER) en la Argentina (LEANZA, 1947).

Substeueroceras cf. *subquadratum* IMLAY

Lámina 1, figs. 9 y 10.

- 1939 *Substeueroceras subquadratum* IMLAY, n. sp. IMLAY, Upper Jurassic Ammonites from México, p. 49, pl. 15, figs. 8, 12-15.

Material: Unos siete fragmentos de moldes internos y externos que provienen de especímenes de 20 hasta 50 mm de diámetro. Los restos que figuran en la lámina 1, figs. 9 y 10, son los mejor conservados.

Localidad: Todos los restos provienen de la estación HB-1776, 1.250 metros aguas arriba de la quebrada Las Esmeraldas.

Descripción: Concha discoidal, enrollada, lateralmente comprimida; ombligo relativamente estrecho, teniendo 9 mm en un espécimen de 35 mm de diámetro (26%). La sección de la vuelta es subrectangular, más alta que ancha, los flancos subparalelos, ligeramente convergentes hacia la región ventral. El máximo espesor está situado en el tercio interno del flanco. El flanco se curva suavemente en la pared umbilical, que es relativamente baja, y abrupta en la región ventral, la cual está sumamente redondeada. Las costillas son densas y muy prominentes y afiladas. Sobre el borde umbilical forman un arco hacia atrás, sobre la mitad del flanco hacia adelante y acercándose a la región ventral se curvan nuevamente un poco hacia adelante. Sin embargo, este curso doble falciforme es muy poco pronunciado, particularmente en los especímenes jóvenes (fig. 9) las costillas son casi rectas. Aproximadamente en la mitad del flanco, la mayoría de las costillas se bifurcan, formando dos ramas de igual grosor. Las costillas sencillas son raras en los especímenes pequeños; en los más grandes son casi tan frecuentes como las costillas bifurcadas. Estas pasan por la región ventral sin interrumpirse.

Determinación: Nuestros especímenes mejor conservados coinciden con la descripción de *Substeueroceras subquadratum* IMLAY (1939, p. 49), y particularmente con el ejemplar pequeño de la figura 8, pl. 15. Tal vez nuestro espécimen HB-1776/3 (pl. I, fig. 9) es un poco más comprimido lateralmente que los originales de IMLAY, pero esto fácilmente puede ser una consecuencia de la compresión de las capas. Sin embargo, la conservación de nuestros restos no permite una identificación perfecta, y los designamos, por lo tanto, como *Substeueroceras* cf. *subquadratum* IMLAY.

Edad: Titoniano Superior.

Raimondiceras aff. *raimondi* (GABB)

Lámina 4, figs. 1 y 2.

Material: Un solo fragmento plástico, representando la última parte de una vuelta externa.

Localidad: Estación HB-1768, la mina de yeso Lusitania.

Descripción: Fragmento de una Amonita de ombligo amplio; sección de la vuelta ovalada, altura 36 mm, máximo grosor de 28 mm, un poco ventral hacia el borde umbilical, desde cuyo sitio los flancos convergen paulatinamente hacia la región ventral; un borde lateroventral prácticamente no existe; los flancos pasan suavemente en el vientre. Este es un poco aplanado. El borde umbilical es bien acentuado, la pared umbilical perpendicular y relativamente alta. La ornamentación consta de costillas primarias y secundarias; las primarias están colocadas en pares parale-

los que nacen en la pared umbilical y un poco hinchadas radialmente sobre la parte dorsal del flanco. Las costillas primarias van en dirección prorsi-radiada hasta la mitad del flanco; ahí forman un pequeño nódulo en el cual se bifurcan en ramas de igual grosor, las cuales se curvan hacia adelante. Otras costillas secundarias nacen en diferentes alturas del flanco; en su mayoría son sencillas, pero algunas pocas se bifurcan antes de alcanzar el margen ventrolateral. En la parte ventral del flanco todas las costillas secundarias tienen el mismo grosor, la misma distancia y la misma dirección hacia adelante y están un poco hinchadas sobre el borde ventrolateral. Sobre la región ventral forman un arco hacia adelante y disminuyen su altura y grosor sobre la línea sifonal pero sin desvanecer perfectamente. La línea sutural no se conoce.

Determinación: La sección de la vuelta y la ornamentación coincide en alto grado con *Sonneratia raimondianus* GABB (LISSON, 1904) = *Hoplites raimondi* GABB (en LISSON, 1907) (= *Raimondiceras* SPATH, 1924 = *Pflückeria* LISSON, 1924). La única diferencia notable es que en nuestra forma las costillas hacen un arco menos pronunciado sobre la región ventral. La consideramos por lo tanto como representante de una especie estrechamente relacionada con *Raimondiceras raimondi* (GABB).

Nivel: Berriasiano Superior.

Argentiniceras (?) spec.

Lámina 3, figs. 9-11.

Dentro de los fósiles de la estación HB-1768 se hallan tres impresiones del lado ventral de Amonitas, las cuales no podemos agregar a ninguna de las especies descritas más en detalle en el presente informe. Estas impresiones provienen de una especie de Amonita con vientre suavemente redondeado en el estado juvenil y aplastado en el adulto, y las costillas lo pasan sin interrupción, siendo solamente en el estado juvenil un poco reducido en su altura sobre la zona sifonal. En un ejemplar (fig. 11) el margen ventrolateral está bien visible y marcado, regularmente redondeado y no muestra indicaciones de tubérculos. Las costillas son numerosas, prorsi-radiadas, y su grosor y altura varían irregularmente.

Una identificación de estos restos es imposible; podemos solamente sospechar que provienen de representantes del género *Argentiniceras* SPATH, 1924, tal vez estrechamente relacionado a *A. malarguense* (STEUER) (1897, p. 55, pl. 20, figs. 1-3).

Windhauseniceras aff. *internispinosum* (KRANTZ)

Lámina 1, fig. 5.

1926 *Perisphinctes internispinosus* n. sp.

KRANTZ, Die Ammoniten des Mittel- und Untertithons, p. 453, pl. XV, figs. 5 y 6.

- 1928 *Perisphinctes internispinosus* KRANTZ. KRANTZ, Fauna del Titoniano Superior y Medio, p. 39, lam. II, figs. 3a, b y 4a, b.
- 1945 *Windhausenicerias internispinosum* (KRANTZ). LEANZA, Sierra Azul, p. 22.

Material: Una sola impresión interna de un fragmento que corresponde al resto de una vuelta de unos 30 mm de altura.

Localidad: Estación HB-1776, donde se halló junto con *Substeueroceras lamellicostatum*, *Pseudoinvoluticeras* (?) cf. *somalicum* SPATH y *Parodontoceras* (?) cf. *beneckeii* (STEUER).

Descripción: El fragmento consta aproximadamente de una vuelta de 30 mm de altura. El flanco está ornamentado por tres costillas prominentes y rectas, las cuales se dividen en otras tres pequeñas en un punto sobre o cerca al margen ventrolateral. Las costillas secundarias están inclinadas hacia adelante y traspasan aparentemente la región ventral sin interrupción. Entre los haces de las secundarias que nacen de una costilla principal, hay una muy corta que nace en el espacio intercostal. El sitio de la trifurcación está un poco hinchado pero no lleva un tubérculo definido. Tampoco se observa tubérculo perumbilical.

El aspecto del resto recuerda en primer lugar *Windhausenicerias internispinosum* KRANTZ. Pero a una altura de la vuelta de 30 mm, esta especie tiene costillas bifurcadas o sencillas y la trifurcación de las mismas es una característica del estado juvenil. *Neocosmoceras egregium* (STEUER, 1897, p. 57, pl. IX, figs. 1-3) tiene tubérculos perumbilicales y laterales bien desarrollados y la división de las costillas principales tiene lugar en lo más alto del flanco. *Subplanites schlosseri* (SCHNEID, 1915, p. 14, pl. I, figs. 1-1c) y *spurius* (SCHNEID, 1915, p. 81, pl. X, fig. 5) tienen costillas más densas, las cuales también se dividen en lo más alto del flanco, de una manera virgatótoma. También en *Aulacosphinctes acuticostatus* SCHNEID (1915, p. 57, pl. IX, figs. 5 y 6) las costillas se ramifican en el sitio más alto. *Hemispiticeras steinmanni* (STEUER, 1897, p. 28, pl. VIII, figs. 1-4) es muy semejante a nuestro fragmento, pero tiene tubérculos laterales y las costillas principales solamente raras veces se dividen en tres ramas.

Parece, por lo tanto, que nuestro fragmento representa una especie de *Windhausenicerias* LEANZA, la cual conserva las características del costillaje del *W. internispinosum* (KRANTZ) hasta un estado ontogénico más avanzado, con excepción de los tubérculos laterales, los que pierde como en esta especie de KRANTZ.

Nivel: Titoniano Superior.

Thurmanniceras (?) spec.

Lámina 2, fig. 7, pl. IV, figs. 4 y 8.

Material: Tres moldes positivos comprendiendo parte del lado ventral y partes adjuntas de los flancos.

Localidad: Mina de yeso "Lusitania", 1.3 km NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Las tres impresiones provienen probablemente de una Amonita discoidal con vueltas bastante altas y una sección muy estrecha; el lado ventral truncado tiene aproximadamente 12 mm de ancho, mientras el flanco tiene 46 mm. de altura. Las partes preservadas corresponden máximo a un octavo de una vuelta. Dos ejemplares (HB-1768/2, HB-1768/13) que representan un estado un poco más joven que el tercero (HB-1768/39) exponen un lado ventral claramente truncado y aplanado, mientras que el tercero lo tiene ligeramente redondeado. Los flancos llevan costillas relativamente finas y poco definidas; en dos ejemplares (HB-1768/13 y 3a) están dispersas en haces de estrías; en el ejemplar más joven HB-1768/2 constan de pliegues con flancos anteriores suavemente inclinados y posteriores casi perpendiculares. Las costillas principales nacen en la sutura umbilical, forman un arco bien pronunciado hacia atrás sobre el margen umbilical redondo y pasan el flanco en línea falciforme; costillas secundarias, más cortas, nacen de una manera indefinida en varias alturas del flanco. Acercándose al margen ventrolateral, todas las costillas se inclinan fuertemente hacia adelante y se vuelven más anchas y prominentes sobre el margen ventrolateral. Pasan el lado ventral en forma de un arco hacia adelante, desvaneciéndose casi sobre la línea sifonal.

Determinación: Estos fragmentos provienen probablemente de un representante del género *Thurmanniceras* COSSMANN 1901; esta suposición está soportada por la sección estrecha y alta de la vuelta, la región ventral truncada en la juventud y redondeada en el estado adulto, el costillaje débil, flexuoso, algo irregular, y el arco de las costillas sobre la región sifonal. Sin embargo, no conocemos una especie a la cual nuestros fragmentos correspondan en detalle.

Edad: Berriasiano Superior.

Neocomites aff. *neocomiensis* (D'ORBIGNY)

Lámina 2, fig. 10.

Material: Un solo ejemplar en parte plástico, de 28 mm de diámetro, con vientre, flancos y vueltas internas relativamente bien preservados.

Localidad: Estación HB-1768, la mina de yeso 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Una Amonita, que se distingue del Original de *Ammonites neocomiensis* de A. D'ORBIGNY (1840-1842, p. 202, pl. 59, figs. 8-10)

solamente por tener 50 costillas en la última vuelta en lugar de unas 70. El ombligo es relativamente angosto, 7 mm a un diámetro de la concha de 28 mm; los flancos son muy poco convexos, casi planos y tienen su máxima distancia entre el primero y el segundo tercio dorsal del flanco. Las márgenes umbilicales y lateroventrales están bien marcadas. La región ventral está truncada, plana, lisa y bordeada por las dos filas de tubérculos, que marcan los términos de las costillas sobre el borde ventrolateral. Las costillas finas son todas del mismo género, falciformes, y nacen en su mayoría en pares en un nódulo perumbilical, radialmente alargado. Muy raras veces hay costillas cortas, secundarias, que nacen en la mitad exterior del flanco. Los nódulos ventrolaterales tienen una superficie romboédrica y se extienden oblicuamente hacia adelante. Los espacios intercostales son más anchos que las costillas. La línea lobular no está conservada.

Determinación: La conservación del espécimen permite reconocer con claridad que se trata de un representante del género *Neocomites* UHLIG, que está muy estrechamente relacionada con el genotipo *N. neocomiensis* (D'ORBIGNY). Como disponemos de un solo ejemplar no podemos juzgar si se trata de una especie distinta.

Edad: Nuestro espécimen proviene del Berriasiano Superior, de las capas con *Cuyaniceras transgrediens* y *Kilianiceras gigas*.

Neocomites capistratus n. sp.

Lámina 3, figs. 1-7.

Material: Catorce impresiones positivas y negativas de los flancos y de las partes del vientre, con diámetros (de la concha completa) entre 30 y 60 mm. Holotipo el espécimen HB-1768/22, paratipos los especímenes HB-1768/5, HB-1768/29, HB-1768/32a, HB-1768/32b, HB-1768/35 y HB-1768/63.

Localidad: un espécimen de la estación HB-1797, 1.3 km de la estación HB-1768, mina de yeso Lusitania.

Diagnosis: Amonita involuta, comprimida lateralmente, de ombligo estrecho, provista de costillas falciformes que nacen en pares, en pequeños nódulos perumbilicales, se bifurcan cerca a la mitad del flanco y se unen en su mayoría otra vez en pares de tubérculos sobre el borde ventrolateral. Vientre truncado, plano, en el estado adulto atravesado por ondas bajas que conectan los tubérculos de ambos lados. La línea lobular no se pudo observar.

Descripción: Nuestras impresiones provienen de una Amonita discoidal, de ombligo relativamente angosto, que tiene aproximadamente el 22-27% del diámetro de la concha. Las vueltas crecen rápidamente y envuelven casi la mitad de la precedente. Las vueltas son más altas que anchas, los flancos ligeramente convexos pero casi paralelos. El vientre es truncado, plano y relativamente ancho (pl. III, figs. 6 y 7). La pared umbilical aparece bastante pendiente, el margen umbilical suavemente

redondeado y lleva 16 nódulos perumbilicales por vuelta, los cuales aparentemente se desvanecen en el estado adulto. En estos nódulos nacen costillas prorsi-radiadas, falciformes, que en su mayoría se bifurcan un poco debajo del nódulo perumbilical. Otra bifurcación tiene lugar en varias alturas del tercio medio del flanco. Sin embargo, el modo de la ramificación es algo irregular; las costillas que salen de los nódulos perumbilicales pueden formar dos, tres o cuatro ramas que alcanzan el margen ventrolateral. En los estados juveniles, los sitios de la ramificación de las costillas están apenas hinchados; pero en algunos especímenes, a una altura de la vuelta de más de 18 mm, se notan a veces tubérculos laterales bien pronunciados un poco encima de la mitad del flanco (pl. III, fig. 4). Estos tubérculos laterales se notan solamente en moldes externos de la concha. En este estado adulto la ramificación se vuelve menos clara, y entre los haces de costillitas que nacen en los tubérculos laterales se muestran dos o tres intercaladas que se levantan del fondo del flanco.

El rasgo más característico de la forma en cuestión es que dos costillitas vecinas se unen en pares en el borde ventrolateral y forman el tubérculo que bordea el plano ventral. Esta característica recuerda las paraboles de *Parabolicseras* UHLIG (1910) y *Parabolicseratoides* SPATH (1925) y las uniones de costillas en la mitad del flanco de *Himalayites recurrens* LEANZA (1945, p. 46, lam. III, figs. 5 y 6). Casualmente se presentan uniones parabólicas también en *Kilianella epimeliodes* (MENE-GHINI) (en UHLIG, 1903, lam. 86, fig. 5ª). Pero de todas maneras nuestros restos difieren por el vientre truncado, plano y relativamente ancho.

Determinación: El género de la ramificación de las costillas de la forma en cuestión es semejante a *Kilianella* UHLIG; la unión de las costillas en los tubérculos ventrolaterales tiene su paralela en *Parabolicseras* UHLIG, y en las formas relacionadas. Pero el ombligo angosto, los flancos planos y la región ventral ancha, truncada y plana, características que consideramos de primera importancia sistemática, colocan nuestra especie en el género *Neocomites* UHLIG. Según las informaciones a nuestra disposición se trata de una nueva especie.

Denominación: Llamamos esta especie *capistrata* (la palabra latina significa acabestrada), por la unión de las costillas en los tubérculos ventrolaterales.

Edad: La fauna que acompaña dicha forma es del Berriasiano Superior en el sentido de LEANZA, 1945.

Cuyaniceras transgrediens (STEUER)

Lámina 2, figs. 5 y 6.

- 1897 *Odontoceras transgrediens* n. sp. STEUER, *Argentinsche Jura-ablagerungen*, p. 40, pl. XVI, figs. 11-13.
- 1925 *Neocomites transgrediens* (STEUER). GERTH, *Fauna neocomiana*, p. 105.

- 1945 *Cuyaniceras transgrediens* (STEUER). LEANZA, Sierra Azul, p. 54, pl. XX, figs. 3 y 4.

Material: 20 impresiones, relativamente claras, mostrando en detalle el aspecto de los lados y el vientre. Todos representan especímenes juveniles hasta un diámetro de 42 mm.

Localidades: Diez y seis especímenes de la estación HB-1768, mina de yeso, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda; tres especímenes de la estación HB-1790; un espécimen de la estación HB-1791, 3 km aguas abajo de Quebrada Honda.

Descripción: Impresiones de Amonitas relativamente involutas, la vuelta externa envuelve aproximadamente la mitad de la anterior. La vuelta es más alta que ancha, la relación precisa no se puede avaluar. En el ombligo hay dos vueltas visibles. Flancos probablemente poco convexos, las márgenes umbilical y lateroventrales están bien marcadas y subangulares. Región ventral truncada, lisa, un poco cóncava entre las dos filas de nódulos que la bordean. El ancho del ombligo tiene el 17% del diámetro de la concha en especímenes pequeños (25 mm) y el 23% en ejemplares mayores (35 mm), que indica que la concha se desenrolla progresivamente en el curso del crecimiento. La pared umbilical es pendiente. Los flancos están ornamentados por costillas finas pero bastante prominentes; las que nacen en nódulos perumbilicales un poco alargados radialmente. Después de un curso de 2-4 mm en el flanco, las costillas se bifurcan en su mayoría; raras veces se hallan costillas sencillas. Los ramos y las costillas sencillas atraviesan los flancos en líneas fuertemente falci-formes y terminan en el margen ventrolateral con otro nódulo de forma romboédrica. La curvatura doble de las costillas se encuentra cerca de la apertura oval y pasa al final a un proceso oval bastante largo.

Determinación: Todas las características visibles coinciden con las de las vueltas interiores de *Cuyaniceras transgrediens*, particularmente descritas e ilustradas en A. STEUER, 1897, p. 40 (166), pl. 16, figs. 11 y 13. No obstante, sólo tenemos estas impresiones a nuestra disposición, creemos poder identificarlas con esta especie.

Edad: Según LEANZA (1945) *Cuyaniceras transgrediens* (STEUER) caracteriza la parte superior del Berriasiano, que está perfectamente de acuerdo con nuestras observaciones en el río Batá.

Cuyaniceras inflatum (GERTH)

Lámina 2, fig. 9; lámina 3, figs. 13 y 14.

- 1925 *Neocomites inflatus* spec. nov. GERTH, Fauna neocomiana, p. 106, pl. IV, figs. 5 y 5a.
- 1945 *Cuyaniceras inflatum* (GERTH). LEANZA, Sierra Azul, p. 57, p. XXI, figs. 2 y 3.

Material: Dos impresiones del lado ventral, de 55 mm de diámetro.

Localidad: Estación HB-1791, 3 km abajo del caserío Quebrada Honda y estación HB-1768, mina de yeso, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Impresión de una Amonita discoidal, con la última vuelta más alta que ancha, el diámetro del ombligo tiene el 34% del de la concha. La pared umbilical es perpendicular y el margen umbilical bien marcado. El lado ventral no está visible. En las vueltas internas, las costillas son finas, rectas, dirigidas hacia adelante, nacen en un nódulo perumbilical, se bifurcan antes de alcanzar la mitad del flanco y terminan en el margen ventrolateral con un nódulo pequeño. Después de alcanzar la concha un diámetro de 20 mm, las costillas se tornan más gruesas mientras que los nódulos perumbilicales se disminuyen. Las bifurcaciones son distintas, varias ramas se parecen a costillas intercaladas. La ornamentación cambia otra vez a un diámetro de 45-40 mm; al principio de la cámara de habitación las costillas se vuelven más falciformes y un poco irregulares; sobre el margen perumbilical las costillas principales forman una hinchazón semilunar y se ramifican en varios sitios del flanco. La apertura oral lleva en la altura mediana un largo proceso lateral. Los espacios intercostales son en lo general más anchos que las costillas. En la parte media de la última vuelta las costillas parecen tener un surco poco profundo en la mitad; pero éste es tal vez un rasgo de la superficie interna de la concha.

Determinación: Las características que la impresión presenta en su observación coinciden con las de *Neocomites inflatus*, GERTH (1925, p. 106, pl. IV, figs. 5 y 5a).

Edad: Según LEANZA (1945), *Cuyaniceras inflatum* (GERTH) ocurre en el Berriasiano Superior junto con *Cuyaniceras transgrediens* (STEUER). Lo mismo observamos en el río Batá.

Cuyaniceras cf. crassicostatum (GERTH)

Lámina 2, fig. 8.

1925 *Neocomites crassicostatus* nov. spec. GERTH, Fauna neocomiana, p. 108, t. III, figs. 4 y 4a.

1945 *Cuyaniceras crassicostatum* (GERTH). LEANZA, Sierra Azul.

Material: Cinco impresiones de los lados laterales y de partes del lado ventral, de especímenes de 50-75 mm de diámetro.

Localidad: Cuatro especímenes de la estación HB-1768, mina de yeso, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda; un espécimen de la estación HB-1797, 3 km abajo de este caserío.

Descripción: Impresiones de una Amonita discoidal, enrollada, con un ombligo de tamaño mediano; a un diámetro de 23 mm el ombligo tiene el 22%, a un diámetro de 70 mm, tiene el 34% del diámetro de la

concha, es decir, la concha se desarrolla sucesivamente en el curso del crecimiento. Los flancos son suavemente convexos, el margen umbilical no bien marcado, la pared umbilical perpendicular. El lado ventral lleva una cinta lisa, que parece un surco ancho entre los tubérculos terminales de las costillas que la bordean. En las vueltas interiores, las costillas nacen en nódulos perumbilicales y se bifurcan en la parte dorsal del flanco, muy cerca a los nódulos; sobre el flanco son casi rectas, afiladas, inclinadas hacia adelante y se hinchan acercándose al margen ventral, sobre el cual terminan con un nódulo de superficie romboédrica. En estados más avanzados, las costillas adoptan una sección más redondeada, son muy débiles cerca a los nódulos perumbilicales pero bastante prominentes cerca al margen ventral; no todas las costillas nacen en los tubérculos perumbilicales, sino hay muchas intercaladas que nacen en el tercio interior del flanco.

Determinación: La preservación de nuestros restos es muy deficiente y no permite una identificación precisa. El aspecto de las costillas del lado ventral, el ancho y la forma del ombligo coinciden con los de *Neocomites crassicostatus* (GERTH), 1925 (p. 108, pl. III, figs. 4 y 4a, pl. IV, figs. 3, 4 y 4a), y en consecuencia identificamos, con cierta reserva, nuestros fragmentos con esta especie. Difieren de *Odontoceras planum* (STEUER), p. 61 (179), pl. II, figs. 4-6) por su lado ventral casi liso.

Edad: *Cuyaniceras crassicostatum* se halla según E. GERTH (1925) en el nivel del *Spiticeras damesi* (STEUER), el cual está considerado por A. LEANZA (1945) como Berriasiano Superior.

Cuyaniceras extremum LEANZA

Lámina 3, fig. 8.

1945 *Cuyaniceras extremum* n. sp. LEANZA, Sierra Azul, p. 58, lam. XIV, figs. 3-7.

Material: Un molde interno del lado lateral que comprende poco menos de un cuarto de una vuelta.

Localidad: Estación HB-1768, mina de yeso Lusitania, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: La sección de la vuelta, la parte mediana del lado ventral y vueltas interiores no están visibles. El flanco está suavemente curvado, el máximo grosor está aparentemente sobre la mitad del flanco. La pared umbilical es perpendicular, los bordes umbilical y ventrolateral están bien marcados. En la pared umbilical nacen costillas principales que forman un arco semilunar y abierto hacia adelante, un poco hinchado pero sin engrosarse hacia el tubérculo. En distintos sitios de la mitad dorsal del flanco las costillas principales se ramifican en dos o tres costillas secundarias falciformes. La ramificación no es clara siempre; ciertas ramas, particularmente las anteriores están casi tan independientes como las costillas intercaladas que nacen en el flanco. La primera costilla de las cuatro preservadas muestran un pequeño nódulo en el sitio de la

ramificación. Sobre el margen ventrolateral todas las costillas secundarias tienen el mismo grosor y se hinchan en un pequeño tubérculo ventrolateral. En nuestro molde interno los espacios intercostales son más anchos que las costillas.

Estas pocas características visibles coinciden perfectamente con el holotipo de *Cuyaniceras extremum* LEANZA (1945, p. 58, lam. XIV, fig. 3) al principio de su última vuelta.

Nivel: Berriasiano Superior.

Neocosmoceras spec.

Lámina 3, fig. 12.

Material: Cuatro impresiones laterales.

Localidad: Todos de la estación HB-1768, mina de yeso, 1.3 km al NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Amonita con ombligo ancho (el 40% del diámetro de aproximadamente 60 mm) y con vueltas que envuelven muy poco la vuelta precedente. Ombligo aparentemente poco profundo, pero la pared umbilical bastante pendiente. En la pared umbilical nacen unas doce o quince costillas principales que atraviesan el flanco en la mayor parte de la concha en línea recta, radial. Estas costillas llevan tres tubérculos: uno en el tercio interno del flanco, otro en el tercio externo y otro en el margen ventrolateral. Los más fuertes y largos son los tubérculos ventrolaterales que tienen la forma de un cuerno curvado hacia atrás; éstos son a veces tan largos como la mitad de la altura de la vuelta, pero no se desarrollan sino hasta un poco antes de la mitad de la última vuelta. Entre estas costillas principales, tuberculadas, están intercaladas costillas secundarias más tenues, sin tubérculos; empiezan en el tercio interno del flanco y se extienden hasta el lado ventral. La forma del vientre no se puede observar.

La ornamentación de la cámara de habitación difiere considerablemente de la de otra parte de la concha. Los tubérculos perumbilicales y laterales son más débiles, y cerca del margen oral se desvanecen casi completamente. Acercándose al margen oral, las costillas, particularmente las primarias, se vuelven progresivamente más doble-falciformes. El peristoma lleva en la mitad de cada lado una apófisis bastante larga, como es característica para las Berriaselidae.

El costillaje recuerda a *Hoplites octagonus* (STRACHEY) en SALTER & BLANFORD 1865, p. 83, pl. XII, fig. 2 (genotipo de *Octagoniceras*, SPATH, 1925); pero en nuestra forma las vueltas son más altas, una característica que la distingue también de *Neocosmoceras sayni*, SIMIONESCU (1900, pl. I, figs. 7-8). En atención a la mala preservación de nuestros especímenes no nos parece prudente identificarlos como una de las especies descritas ni como una nueva especie.

Edad: Berriasiano.

Trigonia (Geratrigonia) kurumensis KOBAYASHI

- 1957 *Geratrigonia kurumensis* new species. KOBAYASHI, Some Trigonians from the Hida Plateau Region, Central Japan, Japan. Journal Geology and Geography, col. XXVIII, Nos. 1-3, pp. 43-46, pl. 1, fig. 19.

Material: Una sola impresión negativa, hallada en las capas de Trigonias, 500 m al W del pueblo Santa María de Batá (estación HB-2576).

Descripción: Concha un poco más larga (48 mm) que alta (40 mm), inequilateral y moderadamente convexa; el umbo no es visible en nuestro espécimen, pero probablemente es pequeño y ortogiral, situado al final del tercio anterior del largo; el margen anterior es regularmente redondeado y pasa suavemente en el margen ventral; el margen posterior es poco arenado. La concha está ornamentada con quince costillas concéntricas, cuya distancia crece regularmente con el tamaño de la concha. Los espacios intercostales tienen aproximadamente el doble de ancho de las costillas. El canto posterior es poco pronunciado y las costillas pasan paulatinamente en una posición vertical al margen ventral.

Determinación: Nuestro espécimen coincide perfectamente con la descripción e ilustración de *Geratrigonia kurumensis* KOBAYASHI, y no hay duda de que se trata de la misma especie.

Nivel estratigráfico: El holotipo fue colectado junto con *Gramoceras* en las Capas de Otakidani, en Japón, las cuales son de edad toarciana. Suponemos la misma edad para las capas de Trigonias al NW de Santa María de Batá.

Trigonia aff. literata YOUNG & BIRD

Lámina 4, figs. 11a, b, c.

Material: Unos cincuenta moldes internos y externos, todos de la estación HB-2576, 500 m al W del pueblo Santa María de Batá.

Descripción: Concha gruesa, fuertemente inequilateral, el margen anterior ligeramente convexo y el margen posterior ligeramente cóncavo; el margen ventral no está preservado en ningún espécimen. El umbo se halla aproximadamente en la quinta parte anterior de la valva y está un poco curvado hacia atrás. Los dos dientes de la charnela derecha son muy fuertes y sus estrías bien visibles; el diente anterior es mucho más largo que el posterior y se extiende hasta la mitad de la altura de la valva. No disponemos de un espécimen con la charnela de la valva izquierda bien preservada. En la quilla marginal, el área posterior forma con el flanco un ángulo de 90 grados. La quilla externa está muy poco indicada, y de tal manera el escudo y el área forman casi un solo campo. La ornamentación consta exclusivamente de costillas concéntricas; cerca al umbo

éstas traspasan el escudo y el área en un surco plano continuo; a más distancia del umbo se alternan en tal forma que una costilla del escudo continúa en un interespacio del área. La misma alternación se observa en la quilla marginal. Cerca al umbo, las costillas del flanco forman con la quilla marginal un ángulo de 50 grados el cual se reduce a 30 grados con mayor distancia de aquél. Sobre el tercio posterior del flanco las costillas forman un ángulo llamativo que tiene más de 90 grados cerca al umbo y sólo 50 grados a una distancia de 25 mm del mismo. En la parte anterior del flanco las costillas van paralelas al margen inferior, en línea recta o un poco ondulada. Cerca al margen anterior, se encorvan otra vez un poco hacia abajo. En una valva de 28 mm de altura se ven unas quince costillas. En algunas impresiones se hallan indicaciones de una granulación de éstas.

Determinación: Nuestros especímenes tienen gran semejanza a *Trigonia quadrangularis* HALL & WHITFIELD de la Sundace Formation de Wyoming y las Dakotas (Calloviano-Oxfordiano, según R. W. IMLAY, 1948), pero difieren de esta especie por las costillas sobre el escudo y por la posición más anterior del cambio en la dirección de las costillas. Por este aspecto se parecen más a la *Trigonia literata* YOUNG & BIRD del Liásico Superior de Yorkshire, Inglaterra, pero nuestros especímenes tienen costillas más gruesas que la *Tr. literata*, y el ángulo entre la mayor parte de la valva y el área es más pronunciada. *Tr. literata keideli* WEAVER (1931, p. 239, figs. 99-102) es más alargada y el escudo carece de costillas. De *Trigonia chunumayensis* JAWORSKI (1915, p. 384, pl. V, fig. 4) del Bajociano difiere nuestra forma en las costillas continuas y en la ornamentación del área. En su aspecto general, nuestra forma parece representar una transición entre *Trigonia literata* y *Tr. quadrangularis*.

Nivel estratigráfico: Nuestras Trigonias se hallaron en la parte alta de areniscas cuarcíticas de 1.300 m de espesor, las cuales reposan sobre el Carboniano y están separadas por una falla del Berriasiano. La presencia de *Trigonia (Geratrigonia) kurumensis*, KOBAYASHI, indica una edad toarciana.

Aucella aff. *blanfordiana* STOLICZKA

Lámina 4, figs. 5 y 7.

Material: Disponemos de unos quince especímenes de valvas, en su mayoría izquierdas.

Localidades: Estaciones HB-1768, mina de yeso Lusitania, y estaciones HB-1790 y 1791, 100-200 m al norte de la quebrada La Tiranía.

Descripción: Impresiones y valvas de un pelecípodo muy inequivalvo, oblicuamente alargado, ornamentado de pliegues concéntricos. El borde cardinal es corto y recto. La altura de la valva forma con el borde cardinal un ángulo de 70°. El margen posterior es relativamente recto; el anterior es recto o un poco cóncavo cerca al umbo, más abajo pasa con una curva regular en el margen inferior. La valva izquierda tiene una altura de 38 mm y un largo de 27 mm, que corresponde a una relación de 6:5. La valva

derecha es más baja, como es típico para este género. Ambas valvas son relativamente poco convexas, la izquierda algo más que la derecha.

La ornamentación consta de costillas concéntricas, de las cuales se observan unos 12-15 en valvas de 30 mm de altura, pero sólo en impresiones externas, mientras que los pocos especímenes plásticos no muestran costillas claras sino solamente estrías de crecimiento a veces un poco elevadas. Las impresiones con costillas se parecen por lo tanto a *Inoceramus*, pero la diferencia considerable en la forma de dos valvas indica que también estas impresiones pertenecen a *Aucella* (= *Buchia*).

Determinación: Nuestra literatura muy reducida sobre este grupo de lamelibranquios no nos permite comparar nuestras formas con todas las ya descritas. Las especies más cercanas que encontramos son *Aucella blanfordiana* STOLICZKA (en UHLIG, 1903, p. 412, pl. 98). De esta especie la nuestra difiere por ser menos oblicua (70 grados en lugar de 55), menos convexa o algo más pequeña. La ornamentación es la misma. *Aucella spitiensis* HOLDHAUS en IMLAY 1955 (p. 84, pl. 9, figs. 1-10) es más oblicua y su rumbo más prominente. Comparada con *Aucella crassicollis*, KEYSERLING (en STANTON 1895, p. 45, pls. V y VI), nuestras formas son más ovaladas y menos triangulares. En su contorno nuestra forma coincide con *Inoceramus* sp. descrito por WILCKENS (1947, p. 37, pl. V, figs. 2 y 3), de la Isla Georgia del Sur.

Nivel: Berriasiano Superior.

Venilicardia (?) spec.

Lámina 4, fig. 9.

Material: Disponemos solamente del ejemplar ilustrado.

Localidad: Mina de yeso Lusitania, 1.3 km NW del caserío Quebrada Honda.

Descripción: Parece que se trata de la parte anterior aplastada de una valva derecha (?) de un pelecípodo bastante grande. La concha está transformada en piritita. La altura de la valva completa es de unos 95 mm y el grosor de 34 mm.

El umbo está situado en el plano del margen, cuyo contorno anterior es probablemente cóncavo en frente del umbo. La valva es regularmente convexa, el máximo grosor entre el primero y segundo tercio de la altura y ornamentada con líneas concéntricas de crecimiento, las cuales se unen en el hueco bajo el umbo.

Determinación: El resto no permite una identificación genérica, solamente para caracterizar lo mencionamos; parece la parte anterior de una *Venilicardia*, tal vez del aspecto de *Venilicardia cornuta*, D'ORBIGNY. Pero es posible también que se trata de un gran *Inoceramus*.

Nivel: Berriasiano Superior alto.

Posidonia sp.

Lámina 4, fig. 12.

Material: Dos impresiones externas positivas.*Localidad:* Estación HB-1768, mina de yeso Lusitania.

Descripción: Lamelibranquio de concha delgada, aplanada, casi equivalva, inequilateral, borde cardinal recto y ornamentación concéntrica. La altura es de 20 mm, el largo 21 mm y el largo del borde cardinal 13 mm. El umbo está situado entre el tercio anterior y medio. La ornamentación consta de 21 costillas concéntricas sencillas cuyo borde externo es perpendicular y el interno muy suave. Los interespacios son tres y hasta cuatro veces más anchos que las costillas en la parte central de la valva y más estrechos cerca al borde inferior. Nuestra literatura es insuficiente para discutir las relaciones entre las especies descritas.

Nivel: Berriasiano Superior alto.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- ARKELL, W. J. 1956.—*Jurassic Geology of the World*. 806 pp., 46 pls., 27 tablas, 102 figs. Hafner, New York.
- ARKELL, W. J., KUMMEL, B. & WRIGHT, C. W. 1957.—“Mesozoic Ammonidea”, en MOORE, *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part L, Mollusca 4. Geol. Soc. of America and University of Kansas Press.
- BASSE, E. 1952.—“Ammonoides”, en J. PIVETEAU, *Traité de Paléontologie*, tome II, pp. 581-688, pls. 1-24, París.
- BAUMBERGER, E. 1903-10.—“Fauna der untern Kreide im westschweizerischen Jura”. *Abh. schweiz paläont. Ges.*, vol. XXXVI, 33 pls., 165 figs., Zürich.
- BEHRENDSEN, O., 1892.—“Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Kordillere”. *Ztschr. Deutsch. Geol. Ges.*, vol. 43, p. 369. Vol. 44, p. 1.
- BLANFORD, H. & SALTER, 1865.—*Paleontology of Niti*.
- BOCK, W., 1953, a.—“American Triassic Estherids”. *Journal Paleont.*, vol. 27, pp. 62-76, pls. 11-13.
- BOCK, W., 1953, b.—“*Howellisaura*, new name for *Howellites* Bock”. *Journal Paleont.*, vol. 27, p. 759.
- BRÜCKNER, W. D., 1954.—“Note on some fossils from the Girón group in the Río Lebrija valley, Department of Santander, Colombia”. *Journal Paleont.*, vol. 28, Nº 1, pp. 112-113.
- BURCKHARDT, C., 1912.—“Faunes jurassiques et crétacés de San Pedro de Gallo” Inst. Geol. México, *Bol. Nº 29*.
- BÜRGL, H., 1955.—“Fósiles paleozoicos y cretáceos de Gachalá y Sumapaz”. *Informe número 1112*, Inst. Geol. Nal., Bogotá, inédito.
- BÜRGL, H., 1957.—“Bioestratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores”. *Bol. Geol.*, vol. V, Nº 2, pp. 113-185, 1 mapa, 19 pls., Bogotá.
- CASTER, K. E., 1939.—“A Devonian Fauna from Colombia”. *Bull. Americ. Paleont.*, vol. 24, Nº 83, pp. 3-218, 14 pls.

- CLEMENTS, T., 1946.—“Stratigraphic section East of Bogotá”. *Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull.*, vol. 30, N° 1, p. 130.
- DONZE, P., 1958.—“Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura français et sur les pourtours de la ‘fosse vocontienne.’” *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon*, N. S. N° 3, 221 pp., 5 pls., 31 figs., Lyon.
- GERTH, E., 1925.—“La Fauna neocomiana de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza”. *Actas de la Acad. Nal. de Ciencias de la Republ. Argentina*, tomo IX, pp. 57-132, 6 pls., Buenos Aires.
- GERTH, H. & KRÄUSEL, 1931.—“Neue Vorkommen von marinem Oberkarbon in den nördlichen Anden”. *N. Jahrb. für Min.*, etc., Beilagebd, 65, pp. 521-534, Stuttgart.
- HETTNER, A. 1892.—“Die Kordillere von Bogotá”. *Petermanns Mitt.*, N° 104, 131 pp., 9 figs., 1 mapa, 1 pl. Gotha.
- HUBACH, E., 1945.—“La Formación ‘Cáqueza’, región de Cáqueza (oriente de Cundinamarca)”. *Compil. estud. geol. ofic. en Colombia*, vol. 6, pp. 25-26, 1 pl., Bogotá.
- HUBACH, E., 1957.—“Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores”. *Bol. Geol.*, vol. 5, N° 2, pp. 93-112, 1 mapa, 2 columnas estratigr. Bogotá.
- IMLAY, R., 1938.—“Ammonites of the Taraises Formation (Neocomian) of northern México”. *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 49, p. 539.
- IMLAY, R. W., 1939.—“Upper Jurassic Ammonites from México”. *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 50, pp. 1-76, 18 pls., 7 figs.
- IMLAY, R. W., 1942.—“Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance”. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 53, p. 1417.
- IMLAY, R. W., 1955.—“Characteristic Jurassic Mollusks from Northern Alaska”. *U. S. Geol. Survey*, Prof. Paper 274-D, pp. 67-96, pls. 8-13, 5 tablas, Washington.
- JAWORSKI, E., 1913.—“Beiträge zur Kenntnis des Jura in Südamerika I.” *N. Jahrb. für Min.*, etc., Beilageband 37, pp. 285-342, Stuttgart.
- JAWORSKI, E., 1915.—“Beiträge zur Kenntnis des Jura in Südamerika II”. *N. Jahrb. für Min.*, etc., Beilageband 40, pp. 364-456, pls. 5-8, Stuttgart.
- JAWORSKI, E., 1926.—“Beiträge zur Geologie und Stratigraphie des Lias, Doggers, Tithons und der Unterkreide in den Kordilleren im Süden der Provinz Mendoza (Argentinien)”. *Geol. Rundschau*, vol. 17A, p. 373.
- KEHRER, G., 1933.—“El Carboniano del borde llanero de la Cordillera Oriental”. *Bol. Minas y Petról.* N° 49-54, pp. 105-121, 1 plano, Bogotá.
- KILIAN, M. W., 1920.—*Le Crétacé inférieur en France*. Mém. Carte géol. de France. Contrib. à l'étude des Céphalopodes paléocrétacés du Sud-Est de la France, pp. 1-34, Paris.
- KOBAYASHI, T., 1957.—“Some Trigonians from the Hida Plateau Region, Central Japan”. *Japan. Journal of Geology and Geography*, vol. 28, N° 1-3 pp. 43-46, 1 pl.
- KRANTZ, F., 1926.—“Die Ammoniten des Mittel- und Obertithons (Provinz Mendoza)”. *Geol. Rundschau*, vol. 17A, Steinmann-Festschrift, p. 428.
- KRANTZ, F., 1928.—“La Fauna del Titoniano superior y medio y del Cretáceo inf. de la cordillera argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza”. *Actas Acad. Nal. de Ciencias Rep. Argentina*, vol. 10, Córdoba.
- LANGENHEIM, J. H., 1959.—Preliminary Notes on Plant Fossils from Late Paleozoic and Early Mesozoic Rocks in the Cordillera Oriental of Colombia. *Bol. de Geología* N° 3, pp. 51-54, Bucaramanga.
- LANGENHEIM, R. L. Jr., 1959.—Preliminary Report on the Stratigraphy of the Girón Formation in Santander and Boyacá. *Bol. de Geología* N° 3, pp. 35-50, 4 figs., Bucaramanga.
- LEANZA, A. F., 1945.—“Amonitas del Jurásico superior y del Cretáceo inferior de la Sierra Azul en la parte meridional de la provincia de Mendoza”. *Anales Museo La Plata (N. S.)*, Paleont. N° 1.
- LEANZA, A. F., 1947.—“Upper limit of the Jurassic system”. *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 63, p. 833.

LAMINAS Y FOTOS

LAMINA I

Fig.

1. *Leptoceras hubachi* (ROYO).
Especimen HB-1804/15, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
2. *Crioceratites cf. andinum* (GERTH).
Especimen HB-1803/1, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
3. *Leptoceras hubachi* (ROYO).
Especimen HB-1804/14, col. Bürgl.
Valanginiano. Aumento 2x.
4. *Leptoceras hubachi* (ROYO).
Especimen HB-1804/1, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
5. *Windhauseniceras aff. internispinosum* (KRANTZ).
Especimen HB-1776/2, col. Bürgl.
Titoniano Superior. Tamaño natural.
6. Lamelibranquio no det.
Especimen HB-1781/1, col. Bürgl.
Berriasiano. Tamaño natural.
7. *Spiticeras (Kilianicerias) gigas* LEANZA.
Especimen HB-1768/45, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
8. *Spiticeras (Kilianicerias) gigas* LEANZA.
Especimen HB-1768/38, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
9. *Substeueroceras cf. subquadratum* IMLAY.
Especimen HB-1776/10, col. Bürgl & Manjarrés.
Titoniano Superior. Tamaño natural.
10. *Substeueroceras cf. subquadratum* IMLAY.
Especimen HB-1776/11, col. Bürgl & Manjarrés.
Titoniano Superior. Tamaño natural.
11. *Substeueroceras lamellicostatum* (BURCKHARDT).
Especimen HB-1769/1, col. Bürgl.
Titoniano Superior. Tamaño natural.
12. *Spiticeras (Kilianicerias) gigas* LEANZA.
Especimen HB-1768/25, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.

LAMINA III

Fig.

1. *Neocomites capistratus* n. spec.
Paratipo HB-1768/35, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
2. *Neocomites capistratus* n. sp.
Holotipo HB-1768/22, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
3. *Neocomites capistratus* n. sp.
Paratipo HB-1768/29, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
4. *Neocomites capistratus* n. sp.
Paratipo HB-1768/32a, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
5. *Neocomites capistratus* n. sp.
Paratipo HB-1768/5, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
6. *Neocomites capistratus* n. sp.
Paratipo HB-1768/63, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
7. *Neocomites capistratus* n. sp.
Especimen HB-1768/32b, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
8. *Cuyaniceras extremum* LEANZA.
Especimen HB-1768/62, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
- 9-11. *Argentincer* (?) sp.
Especímenes H-B1768/51, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
12. *Neocosmoceras* spec.
Especimen V85/1, Quetame, col. Kejzer & Nelson.
Berriasiano. Tamaño superior.
13. *Cuyaniceras inflatum* (GERTH).
Especimen 1791/2, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
14. *Cuyaniceras inflatum* (GERTH).
Especimen HB-1768/28, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
15. *Pseudoinvoluticer* (?) cf. *somalicum* SPATH.
Especimen HB-1776/3, col. Bürgl.
Titoniano Superior. Tamaño natural.

LAMINA II

Fig.

1. *Olcostephanus (Olcostephanus) bösei* (RIEDEL).
Especimen HB-1806/1, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
2. *Olcostephanus (Olcostephanus) astierianus* (D'ORBIGNY).
Especimen HB-1808/4, col. Bürgl.
Hauteriviano Inferior. Tamaño natural.
3. *Spiticeras* (?) spec.
Especimen HB-1807/3, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
4. *Olcostephanus (Olcostephanus) bösei* (RIEDEL).
Especimen HB-1807/6, col. Bürgl.
Valanginiano. Tamaño natural.
5. *Cuyanicerias transgrediens* (STEUER).
Especimen HB-1768/31, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
6. *Cuyanicerias transgrediens* (STEUER).
Especimen HB-1768/7, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
7. *Thurmannicerias* (?) spec.
Especimen HB-1768/2, col. Bürgl.
Titoniano Superior. Tamaño natural.
8. *Cuyanicerias crassicoatum* (GERTH).
Especimen HB-1768/18, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
9. *Cuyanicerias* cf. *inflatum* (GERTH).
Especimen HB-1768/13, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
10. *Neocomites* aff. *neocomiensis* (D'ORBIGNY).
Especimen HB-1768/10, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.



1



2



3



4



5



6



7



8



10



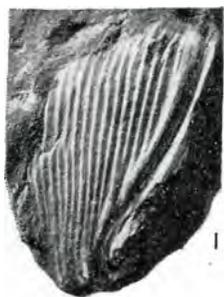
9



11



12





1



2



3



4



5



9



6



7



8



11



10



12



13



14



15



2



1



4



5



3



6



7



8



9



11b



11c



10



11a



12



13

LAMINA IV

Fig.

- 1 y 2. *Raimondiceras* aff. *raimondi* (GABB).
Especimen HB-1768/40, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
3. *Astarte* spec. (impresión negativa).
Especimen V 85/2, Quetame, col. Keizer & Nelson.
Berriasiano. Tamaño natural.
4. *Thurmanniceras* (?) spec.
Especimen HB-1768/13, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
5. *Buchia* (= *Aucella*) aff. *blanfordiana* (STOLICZKA).
Especimen V 85/ , Quetame, col. Keizer & Nelson.
Berriasiano. Tamaño natural.
6. Lamelibranquio no det.
Especimen HB-1781/2, col. Bürgl.
Berriasiano. Tamaño natural.
7. *Aucella* aff. *blanfordiana*, STOLICZKA.
Especimen HB-1791/4, col. Bürgl.
Berriasiano. Tamaño natural.
8. *Thurmanniceras* (?) spec.
Especimen HB-1768/39, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
9. *Venilicardia* (?) spec.
Especimen P-59/2, col. Paba Silva.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
10. *Pecten* (?) cf. *inertulus* UHLIG.
Especimen HB-1768/64, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
11. *Trigonia* aff. *literata* YOUNG & BIRD.
Moldes de los especímenes HB-2576, col. Bürgl & Manjarrés.
Liásico Superior. Tamaño natural.
12. *Posidonia* spec.
Especímenes HB-1768/52, col. Bürgl.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.
13. *Berriasella* aff. *spinulosa* GERTH.
Especimen P59/1, col. Paba Silva.
Berriasiano Superior. Tamaño natural.



Foto 1.—El valle del río Batá al sur de Quebrada Honda, cortando a través de capas titonianas. Vista hacia el norte desde el contacto Titoniano-Cambro-Ordoviciano.



Foto 2.—La angostura del río Batá entre los esquistos cambro-ordovicianos. Vista hacia el norte.



Foto 3.—Afloramientos en las areniscas cuarcíticas del Liásico, 3 km aguas arriba de Santa María.



Foto 4.—Brecha basal del Titoniano sobre el Cambro-Ordoviciano.



Foto 5.—Capas descompuestas del Cambro-Ordoviciano (?) debajo del contacto con el Titaniano.



Foto 6.—Brecha basal del Titaniano sobre el Cambro-Ordoviciano (?).



Foto 7.—Areniscas cuarcíticas y argilitas con *Trigonia aff. literata* del Liásico superior, 500 m. al oeste de Santa María de Batá.

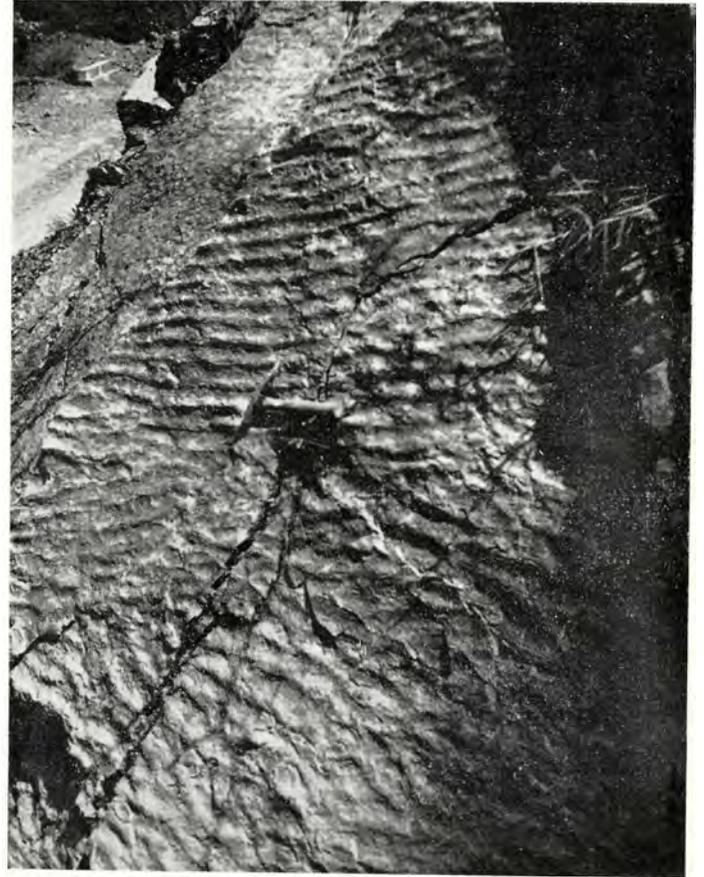


Foto 8.—Marcas de oleaje en el Liásico superior, 500 m. al oeste de Santa María de Batá.

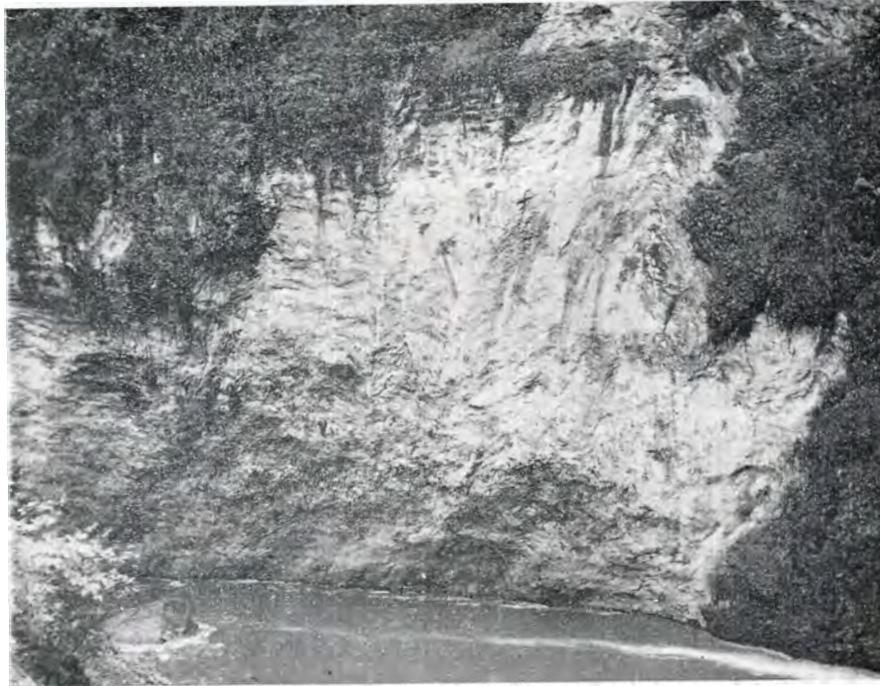


Foto 9.—Lutitas titonianas, fuertemente subplegadas en la orilla occidental del río Batá, opuestas a la estación HB-1776.



Foto 10.—Lutitas titonianas con *Substeueroceras* en la orilla oriental del río Batá; estación HB-1776.



Foto 17.—Pliegue local con el flanco SE pendiente y el flanco NW más suave en las partes basales de la Arenisca de Cáqueza (Hauteriviano); estación HB-1809.



Foto 18.—Vista desde la mina de yeso Lusitania hacia el oeste. Adelante el río Batá, a la izquierda la Quebrada Negra. En el centro el anticlinal formado por los estratos más altos del Berriasiano y el Valanginiano. A la extrema izquierda Berriasiano. A la derecha el escarpe formado por la parte baja de la Arenisca de Cáqueza.



Foto 11.—Lutitas pizarrosas titonianas intensamente subplegadas y fracturadas entre las estaciones HB-1776 y 1777.



Foto 12.—Lutitas titonianas con *Substeueroceras* en la estación HB-1776.



Foto 13.—Vista hacia el norte de la quebrada Esmeraldas. En la derecha cuarcitas y argilitas del Devoniano, en la izquierda lutitas del Titoniano, formando un amplio sinclinal. La quebrada Esmeraldas sigue allí a la falla entre el Titoniano y el Paleozoico.



Foto 14.—El sinclinal del Titoniano en la orilla NW del río Batá. En la izquierda filitas cuarcíticas del Cambro-Ordoviciano. En la mitad y la derecha lutitas del Titoniano.



FOTO 19



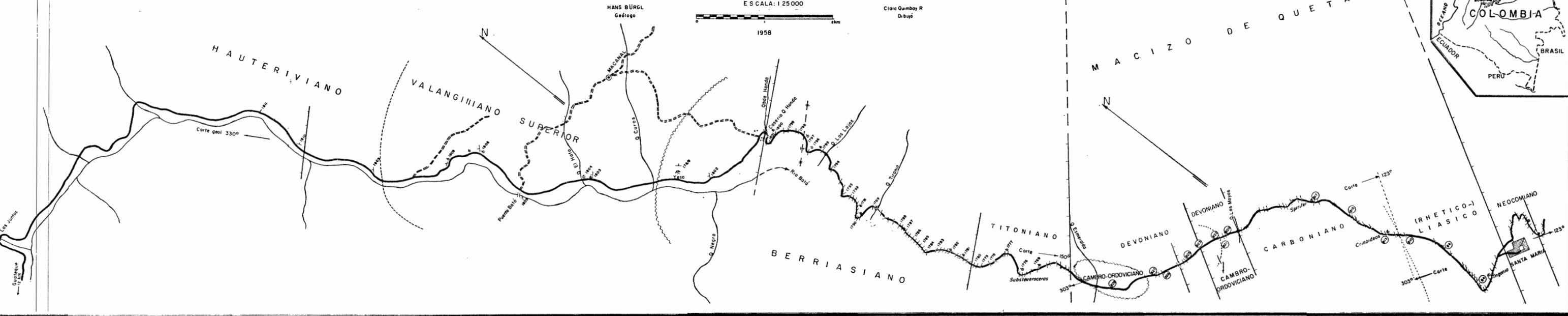
FOTO 20

Los estratos basales de la Arenisca de Cáqueza, entre Las Juntas
y Puente Batá.

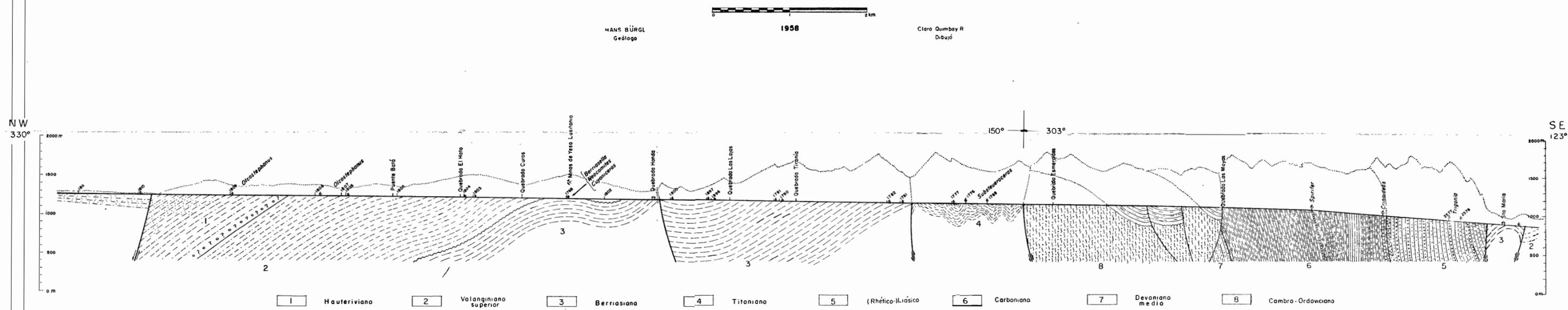
- LISSON, I. C., 1904.—“Los Tigillites del Salto del Fraile y algunas Sonneratias del Morro Solar”. Cuerpo de Inge. de Minas del Perú, *Bol. N° 17*, 64 pp., 38 figs. Lima.
- ORBIGNY, A. DE, 1842.—*Coquilles et Echinodermes fossils de Colombie*, recuellis par M. Boussingault, 64 pp., 6 pls. Paris P. Bertrand.
- ORBIGNY, A. DE, 1840-42.—*Paléontologie française, terrains crétacés*, tome I, “Céphalopodes”. 662 pp., 148 pls., Paris.
- RIVERA, R., 1951.—“La Fauna de los Estratos Puente Inga, Lima”. Soc. Geol. Perú, *Bol.*, tomo 22, 53 pp., 1 mapa, 1 perfil, 9 pls., Lima.
- ROYO Y GÓMEZ, J., 1945.—“Fósiles carboníferos e infracretácicos del oriente de Cundinamarca”. *Comp. estud. geol. ofic. Colombia*, vol. 6, pp. 193-246, pls. 27-33, Bogotá.
- RIEDEL, L., 1938.—“Amonitas del cretácico inferior de la Cordillera Oriental”. *Estud. geol. y paleont. sobre la Cordillera Oriental de Colombia*, parte II, pp. 7-80, lam. 3-14, Bogotá.
- SCHEIBE, E. A., 1938.—“Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental de Colombia (Cordillera de Bogotá)”. *Estud. geol. y paleont. sobre la Cordillera Oriental de Colombia*, parte I, pp. 1-58, 5 lam. Bogotá.
- SCHMIDT, W. E., 1938.—“Fósiles paleozoicos de la Cordillera Oriental”. *Estud. geol. y paleont. sobre la Cordillera Oriental de Colombia*, parte II, pp. 1-6, 2 pls. Bogotá.
- SCHNEID, T., 1915.—“Die Ammonitenfauna der obertithonischen Kalke von Neuburg a. D.” *Geol. u. Paläont. Abh. N. F.* Bd. 13, Heft. 5, 114 pp., 13 pls. Jena.
- SCHUCHERT, C., 1935.—*Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region*. 811 pp., 107 figs., 16 mapas, New York, Wiley & Sons.
- SIMIONESCU, I., 1900.—Note sur quelques Ammonites du Néocomien française. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, vol. 5, 1 pl. Grenoble.
- SPATH, L. F., 1924.—“On the ammonites of the Speeton Clay and the subdivisions of the Neocomien”. *Geol. Mag.*, vol. 61, pp. 73-89, London.
- SPATH, F. L., 1925.—“Ammonites and Aptjichi (from Somaliland)”. *Monogr. Hunterian Mus.*, Glasgow University, vol. I, pp. 111-164, pls. 15-16, Glasgow.
- STEINMANN, G., 1929.—*Geologie von Perú*. 448 pp., 9 pls., 271 figs., 1 mapa, Heidelberg, Winter.
- STEUER, A., 1897.—“Argentinische Jura-Ablagerungen”. *Paläont. Abhandl. N. F.* Bd. 3, Heft 3, pp. 127-222, pls. 15-35, Jena.
- STUTZER, O., 1926.—“Beiträge zur Geologie der Kolumbianischen Ostkordillere in der näheren und weiteren Umgebung von Bogotá”. *N. Jahrb. für Min.*, etc. Beilageband 57, pp. 305-364, Stuttgart.
- TRUMPY, D., 1943.—“Pre-Cretaceous of Colombia”. *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 54, pp. 1281-1304, 1 pl., 6 figs. New York.
- UHLIG, V., 1903.—“The Fauna of the Spiti Shales”. *Mem. Geol. Survey India*, “Paleontologia Indica”, ser. XV, vol. 4, 456 pp., 100 pls., Calcutta.
- WEAVER, C. E., 1931.—“Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina”. *Mem. Univ. Washington*, vol. 1, 469 pp., 62 pls., Washington.
- WEISBORD, N. E., 1926.—“Venezuelan Devonian Fossils”. *Bull. Americ. Paleont.*, vol. II, N° 46, pp. 221-268, pls. 1-7, Ithaca.
- WILCKENS, O., 1947.—“Paläontologische und geologische Ergebnisse der Reise von Kohl-Larsen (1928-29) nach Süd-Georgien”. *Abh. Senckenberg. Naturf. Ges.* 474, pp. 1-75, 10 pl., Frankfurt/M.
- WOKITTEL, R., 1954.—“Yacimientos esmeraldíferos de los Municipios de Ubalá, Gachalá, Almeida, Macanal y Somondoco”. Servicio Geol. Nal., *Informe número 1050*, inédito.

BASE TOPOGRAFICA
 Aguas arriba de Quebrada Honda
 Mapa 1:40000 del MIn de Minas y Petróleos
 Aguas abajo de Quebrada Honda
 Medido con cinta y brújula por: Bürgl, Manjarrés y Trapp

MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
 SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
 SECCION DE ESTRATIGRAFIA
CARRETERA LAS JUNTAS - STA. MARIA
A LO LARGO DEL
RIO BATA, BOYACA
 E S CALA: 1:25000



MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
 SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
 SECCION DE ESTRATIGRAFIA
CORTE GEOLOGICO ENTRE LAS JUNTAS Y STA. MARIA
A LO LARGO DEL
RIO BATA, BOYACA
 ESCALA: 1:25000



- 1 Hauteriviano
- 2 Valanginiense superior
- 3 Berriasiense
- 4 Titoniano
- 5 (Rético-) Liásico
- 6 Carboniano
- 7 Devoniano medio
- 8 Cambro-Ordoviciano