

LOS AFLORAMIENTOS DEL PALEOZOICO EN LA JAGUA
(HUILA) Y RIO NEVADO (SANTANDER DEL SUR)¹

FRITZ STIBANE² y ALBERTO FORERO S.²

RESUMEN

Se describen los afloramientos del Carboniano superior de La Jagua (Huila) y el Río Nevado (Santander del Sur), en la Cordillera Oriental de Colombia. Se estudian las relaciones faciales y paleontológicas para intentar una correlación de orden regional y se describen e ilustran dos faunas pequeñas procedentes de las dos localidades. Para las capas que contienen estas faunas se postula una edad del Pensilvaniano superior. Los horizontes superiores en el afloramiento del Río Nevado pueden representar ya el Permiano.

ABSTRACT

Here are described the outcrops of the Pensilvanian of La Jagua (Huila) and of the Río Nevado (Santander del Sur) in the Cordillera Oriental of Colombia. The facial and paleontological relations were studied to see if there was a regional correlation, and two small fauna from these two localities are described and illustrated. From the strata which these fauna contain it is postulated that the age is later Pensilvanian. The upper horizon of the outcropping of the Río Nevado probably represents the Permian.

¹ Manuscrito recibido el 2 de agosto de 1968.

² Geologisch - Paläontologisches Institut der Justus Liebig - Universität. Gissen, Alemania.

Es werden Aufschlüsse des Ober-Karbons von La Jagua (Huila) und vom Río Nevado (Santander del Sur) der Ostkordillere von Kolumbien beschrieben. Die faziellen und paläontologischen Verhältnisse, sowie deren regionale Zusammenhänge werden diskutiert. Die faunen dieser Aufschlüsse werden beschrieben und abgebildet. Die Horizonte werden aufgrund ihrer Fauna in das obere Ober-Karbon eingestuft. Die Obestern Schichtglieder des Aufschlusses vom Río Nevado gehören eventuell bereits dem Perm an.

CONTENIDO

	<i>Páginas</i>
Introducción	32
El afloramiento de la Jagua	33
El afloramiento del Río Nevado	34
Sobre la facies de los estratos fosilíferos	38
Evaluación de la fauna	40
Descripción de especies	44
Bibliografía	62

INTRODUCCION

En la Cordillera Oriental de Colombia, entre los Departamentos de la Guajira y Huila, hay una serie completa de afloramientos aislados de sedimentos paleozoicos, cuya edad es desconocida en la mayoría de los casos. Aunque las series estratigráficas varían de localidad a localidad, se reconocen siempre relaciones petrográficas similares en todos los afloramientos. Sin embargo parece faltar un horizonte guía, ya sea de carácter petrográfico o biofácico, de tal manera que no es posible todavía hacer una correlación a escala regional entre los distintos afloramientos aislados. Queda solo la posibilidad de practicar una datación más exacta para cada afloramiento, de acuerdo al contenido faunístico de cada sección aislada, para facilitar de esta manera una afirmación más amplia sobre los tiempos geológicos correspondientes.

En el presente trabajo se describen dos afloramientos, cuyos contenidos micro y macrofaunísticos nos indican una edad carboniana superior. Por la colección de La Jagua agradecemos al doctor FRANCISCO ZAMBRANO O., quien cedió gentilmente su material para el presente trabajo. Esta investigación fue posible mediante la amable colaboración económica y técnica del Servicio Geológico Nacional de Colombia

y de la Sociedad de Investigación Alemana de la República Federal Alemana. Los autores agradecen a estas dos instituciones por su gran ayuda.

El afloramiento de La Jagua (Huila)

La localidad más meridional con sedimentos paleozoicos conocida hasta hoy en Colombia, se encuentra unos pocos kilómetros al Sur de Garzón, cerca de La Jagua. Según OLSSON (1956), el Carboniano descansa allí sobre anfibolitas del basamento. En nuestra sección geológica, 2-3 Km al norte de la finca La Yunga y la cual fue probablemente levantada más al norte de la sección de OLSSON, además del Carboniano, aflora también el Devoniano sobre granitos. La sección no fue accesible en su parte basal, pero por el fuerte enriquecimiento de conglomerados hacia la base es de suponer que posiblemente allí comience la serie. La parte inferior de la sección de 40 m es finoarenosa arcillosa y solamente en los horizontes más altos de la serie estratigráfica aparecen algunas capas de margas y calizas silicificadas. En las calizas silicificadas se encontraron algunos ejemplares de *Acrospirifer olssoni* CASTER (Lámina I, Nº 9) prueba 134, debido al cual se atribuye una edad devoniana a estos sedimentos.

Las arcillolitas rojas y grises y en parte margosas superiores están por lo general cubiertas por aluviones. Sin embargo se encuentran cantos rodados de esta serie en una quebrada, que conduce hasta el punto de hallazgo citado por OLSSON. En esos cantos rodados se encontraron exclusivamente formas del Carboniano superior (muestra 133: *Schizophoria texana*, *Anthracospirifer occiduus*). De esto se deduce que el límite entre las formaciones carbonianas y devonianas está muy cerca al punto donde se encontró *A. olssoni*. La fauna del doctor ZAMBRANO procede de otra sección levantada un poco más al sur en la quebrada Caguancito. De allí se conocen únicamente faunas del Carboniano superior.

Paralelamente a la preparación y estudio de la macrofauna, se pudo obtener microfauna de dos pruebas calcáreas. Las faunas de conodontes son en verdad tan pequeñas que solo permiten una datación general en el Misisipiano-Pensilvaniano. En particular se trata de las siguientes formas (STIBANE, 1967):

Nº 131 *Cavusgnathus regularis* YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus cf. *regularis* YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus unicornis YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus sp.

FZ-591 *Cavusgnathus regularis* YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus unicornis YOUNGQUIST & MILLER.
? *Gondolella* sp.
Idiacanthus sp.
Hindeodella sp.

La sección paleozoica de La Jagua debe tener una potencia de unos 200 m de sedimentos carbonianos y devonianos. En el curso inferior de la quebrada Caguancito ya no se encuentra el Paleozoico; aún más, rocas calcareoarenosas con ostreas, sedimentos litorales típicos, nos indica la presencia del Cretácico. En la fig. 1 se da una sección esquemática (STIBANE, 1968).

El afloramiento del Río Nevado.

Sobre la carretera que del valle del Río Chicamocha conduce al Cocuy, se atraviesan esencialmente areniscas y conglomerados del Cretácico superior. 4-5 Km arriba de la desembocadura del Río Nevado, la carretera pasa del lado norte al lado sur del río (fig. 2). Aquí, en el puente El Totumo ("García Alvarez"), empieza un afloramiento carboniano de 1 Km de longitud, el cual forma el núcleo de un amplio anticlinal mesozoico. Al lado sur del río, la parte inferior de la sección está casi completamente cubierta por derrubios de pendiente, y solo la parte alta está bien expuesta en el puente (sección B de la fig. 3; ver fig. 4). La sección A de la fig. 3 fue levantada por el lado norte del río donde es bien accesible mediante un pequeño camino. La serie empieza unos 40 m sobre el río. Es posible que en esa parte de la sección se pueda comprobar la presencia de Devoniano. También la parte baja de nuestra sección, la cual está compuesta esencialmente de lutitas grises con intercalaciones delgadas de areniscas, podría pertenecer ya al Devoniano. La datación faunística segura empieza solamente con el primer banco potente de caliza (muestra AF 10). De esta muestra se pudo separar una fauna de conodontes que nos indica Carboniano superior (STIBANE, 1967).

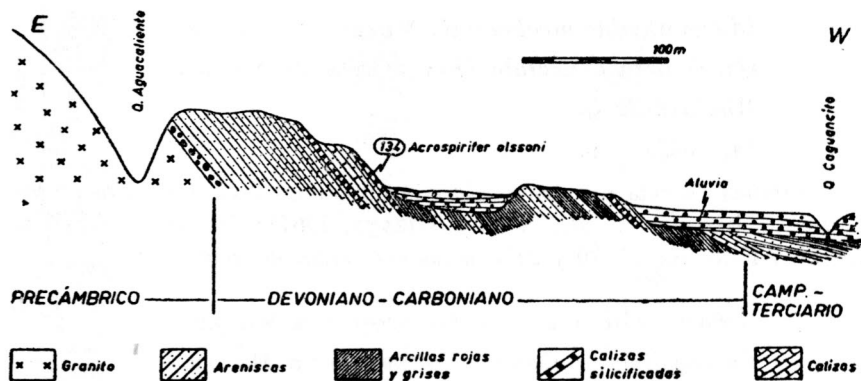


FIGURA 1. Perfil esquemático de la sección paleozoica de la Jagua.

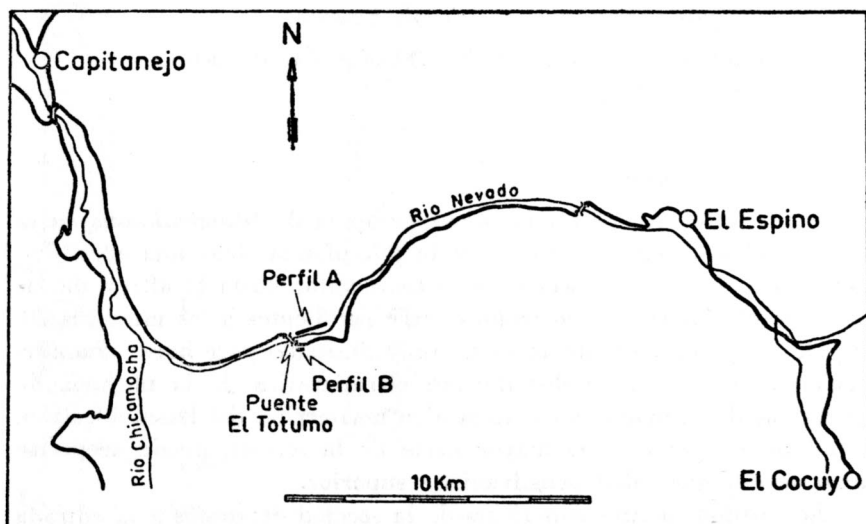


FIGURA 2. Localización geográfica de los perfiles geológicos A y B en el Río Nevado.

Cavusgnathus regularis YOUNGQUIST & MILLER.
Idiognathodus meekerensis MURRAY & CHRONIC.
Ozarkodina delicatula (STAUFFER & PLUMMER).
Hindiodela sp.
Ligonodina sp.

Además de esta prueba se obtuvieron faunas de conodontes de los siguientes bancos (ver fig. N^o 3 y STIBANE, 1967): 25, AF-13, AF-15 a, AF-17, AF-18, 16, 17, 20 y 21 con las siguientes especies:

Cavusgnathus regularis YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus unicornis YOUNGQUIST & MILLER.
Cavusgnathus sp.
Gnathodus commutatus (BRANSON & MEHL).
Gnathodus roundyi GUNNEL.
Idiognathodus delicatus GUNNEL.
Idiognathodus meekerensis MURRAY & CHRONIC.
Idiognathodus sp.
Spathognathodus cristula YOUNGQUIST & MILLER.
Streptognathodus elegantulus STAUFFER & PLUMMER.
Streptognathodus cf. *delicatus* YOUNGQUIST & MILLER.
Streptognathodus colombiensis STIBANE.
Ozarkodina delicatula (STAUFFER & PLUMMER).
Hindiodela sp.
Ligonodina sp.
Lonchodina sp.

Según STIBANE (1967), la preponderancia de *Idiognathodus* en la sección del Río Nevado indica que la microfauna tiene una edad desmoinesiana. En nuestra sección esto tiene valor hasta la altura de las muestras 16-17. De los horizontes correspondientes a las muestras 20, 21 y 22, disponemos de microfaunas muy limitadas para hacer una afirmación concluyente. La distribución estratigráfica de la mayoría de las formas de la macrofauna, caen algo más arriba del Desmoinesiano, de tal modo que para la mayor parte de la sección puede aceptarse como segura una edad pensilvaniana superior.

Los últimos metros superiores de la sección expuestos a la entrada del puente, es decir la brecha calcárea y los conglomerados de las muestras 20, 21 y 22, podrían probablemente corresponder ya al Per-

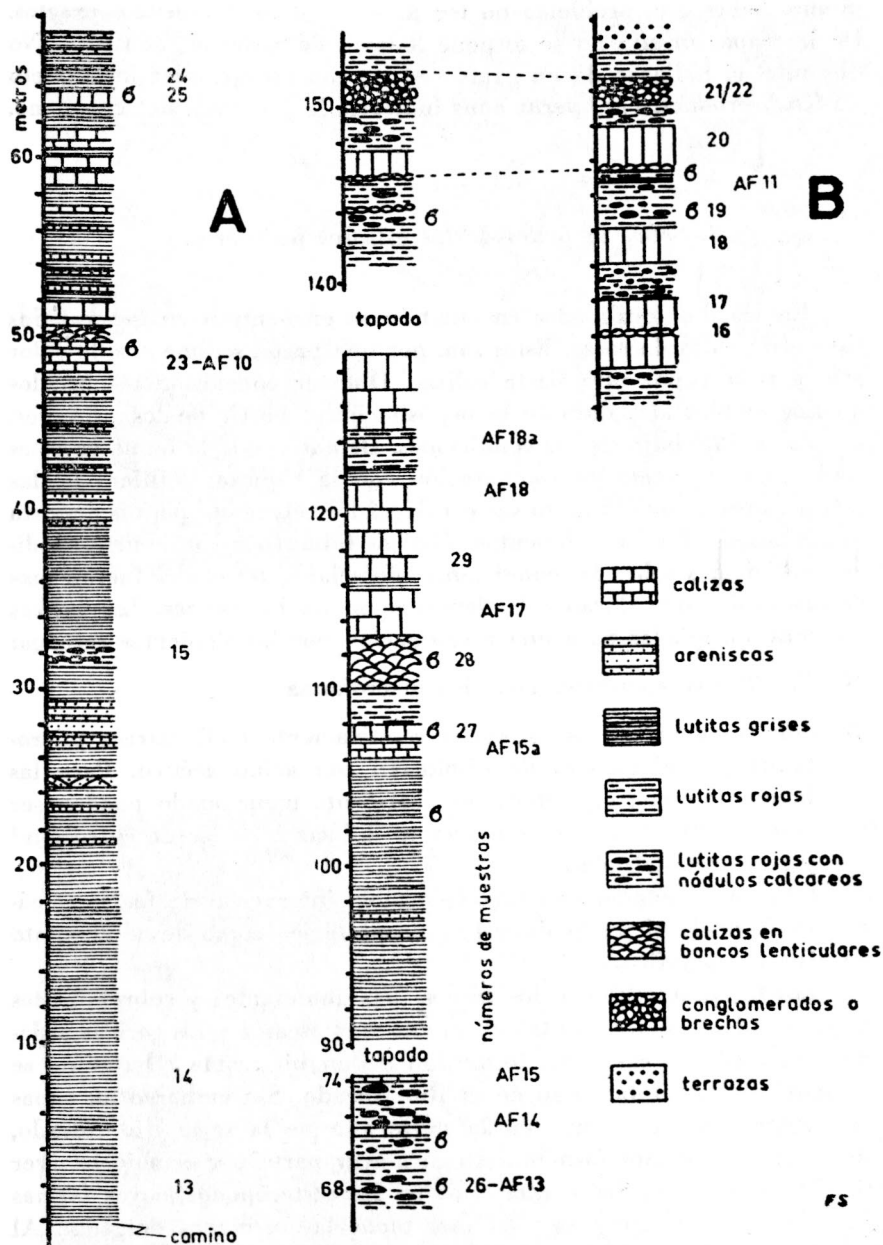


FIGURA 3. Columnas estratigráficas de los perfiles A y B en el Río Nevado.

miano. Sobre este problema no tenemos aún datos faunísticos exactos. De las capas *in situ* no se dispone todavía de material faunístico. No obstante, el hallazgo de un canto rodado con un ejemplar incompleto de *Kochiprproductus* (?) *peruvianus* indicaría la presencia del Permiano.

Sobre la facies de los estratos fosilíferos.

En las dos localidades en cuestión se encuentran en general dos tipos diferentes de rocas. Estas son, por una parte, sedimentos de color gris y rojo y por otra parte calizas. Obtener conclusiones sobre los medios ambientales durante la depositación a partir de los primeros, es sólo posible bajo ciertas condiciones. Debido a que la fauna en estas rocas es muy escasa en comparación con la riqueza fosilífera de las calizas, pueden por lo tanto ser considerados solamente puntos de vista petrográficos. En los sedimentos clásticos faltan por consiguiente indicios suficientes sobre las condiciones biofaciales, las cuales fueron más desfavorables que durante la depositación de las calizas. Las calizas son más apropiadas para una investigación por las siguientes razones:

1º En ellas se encuentra una rica macrofauna.

2º Solo a partir de las calizas es relativamente fácil extraer microfauna por el método de disolución con ácido acético. Para las faunas que con el método anteriormente mencionado pueden ser atacadas por el ácido, es necesario utilizar métodos de corrosión¹ y secciones delgadas.

Con estos métodos es entonces posible interpretar la facies calcárea, tanto desde el punto de vista paleontológico como desde el punto de vista petrográfico.

Los braquiópodos son los fósiles más abundantes y sobresalientes en las dos localidades: los trilobites son muy escasos y los corales aislados son aún más raros. La formación de un biostroma regular no se presenta ni en La Jagua ni en el Río Nevado. Sin embargo en capas particulares, especialmente en la parte alta de la serie Río Nevado, se intercalan estratos formados en su mayor parte por crinoideos (ver fig. 5). Además son frecuentes también los gasterópodos, cuyas formas juveniles pueden apreciarse en casi todas las secciones delgadas. Al microscopio llaman la atención las siguientes formas (en orden apro-

¹ Tratamiento de las muestras con ácidos para disolver los fósiles calcáreos, obteniendo de esta manera sus impresiones.



FIGURA 4. Serie calcárea y margosa correspondiente al perfil B. Ver figuras 2 y 3.

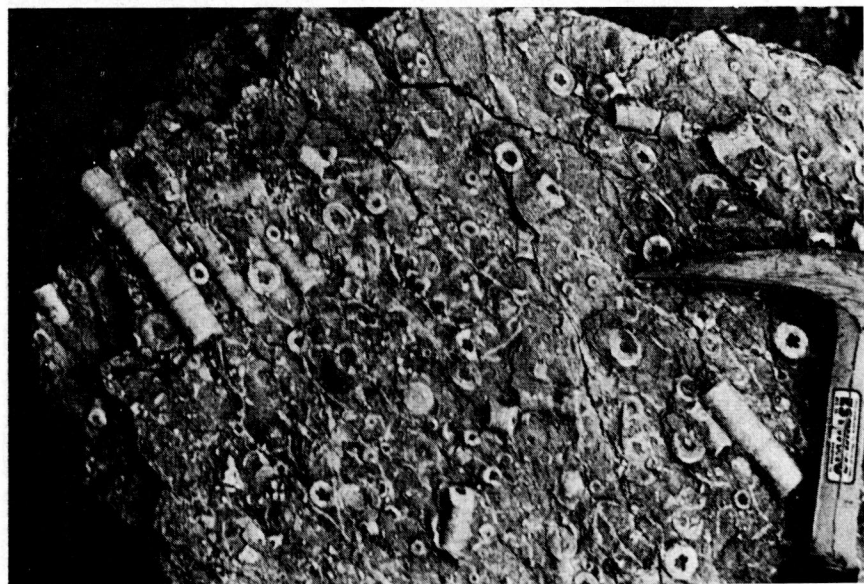


FIGURA 5. Vista de la superficie de un plano de estratificación con crinoideos. Obsérvese el arreglo paralelo de los tallos.



FIGURA 6 A. Sección delgada de la muestra AF-10 procedente del Río Nevado. Representa una biomicrita compuesta por: Megasporites (I); algas (II); plantas Inferiores (III); restos de gasterópodos y otros restos indeterminables (IV). Aumento 12X.



FIGURA 6 B. Otra vista de la misma sección delgada. Su composición es más o menos la misma de 6 A, pero aquí llama la atención la presencia de un foraminífero (centro de la figura). Aumento 12X.

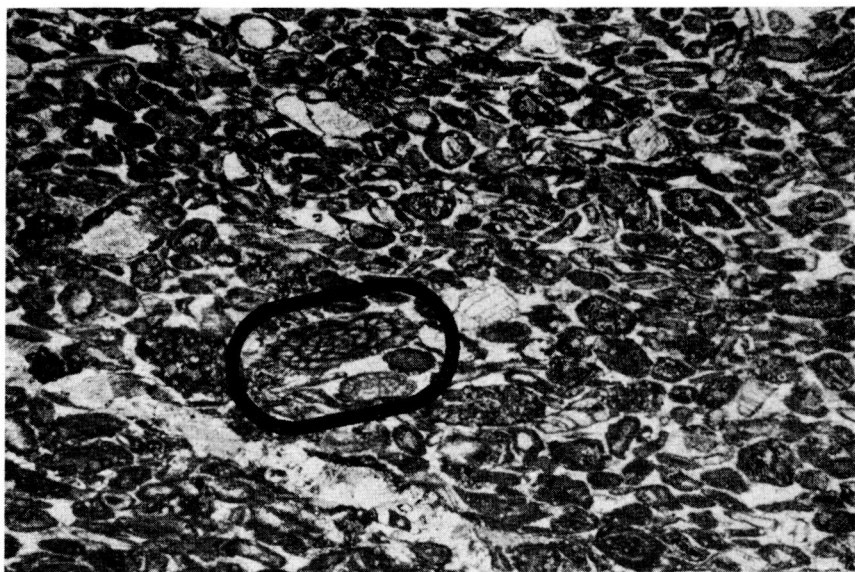


FIGURA 7. Sección delgada de la muestra N° 11. Biomicrita compuesta especialmente por algas. Por su abundancia, los foraminíferos son aquí secundarios (óvalo al centro de la figura). Aumento 12X.



FIGURA 8. Sección delgada de la muestra AF-13 del Río Nevado. Caliza oolítica (oomicrita según FOLK, 1962) en una matriz fina con restos de plantas en la parte superior. El núcleo de las oolitas está constituido en algunos casos por foraminíferos (no reconocibles en la figura). Aumento 12X.

ximado de abundancia): algas, restos de tejidos de plantas inferiores, ostrácodos, foraminíferos, esporas, etc. (fig. 6). Finalmente pudieron separarse conodontes de una cierta cantidad de horizontes.

La biofacies de los afloramientos estudiados aquí y de las calizas carbonianas del Páramo de Sumapaz (STIBANE, 1967) presentan en general las mismas características; la diferencia fundamental está en la presencia de briozoos. Estos son frecuentes en las calizas del páramo de Sumapaz como también en otras localidades de la Cordillera Oriental, mientras que en el Río Nevado y en La Jagua son raros. La ecología de los briozoos es justamente la que nos da una idea acerca del medio de sedimentación. Su caracterización puede efectuarse en la siguiente forma:

Las calizas son en su mayoría formaciones organogénicas depositadas en zonas de agua poco profunda. Más exactamente, estas son biomicritas (FOLK, 1962) compuestas de fragmentos de conchas, producto de la redepositación, especialmente de organismos bentónicos vivientes (figs. 6 y 7). El nivel de sedimentación fue más alto (es decir el nivel del agua fue algo menos profundo), que el requerido para las condiciones ambientales óptimas de las algas. De ahí que las algas sean menos frecuentes que como, por ejemplo, en las calizas del Páramo de Sumapaz. Los briozoos faltan casi completamente en las secciones estudiadas, porque el nivel óptimo para la vida de estos se encuentra aún por debajo del de la zona de algas. En las calizas se refleja una zona marina, que en realidad ofreció buenas condiciones ecológicas para un bentos sésil y vágil, debido al buen aireamiento y a la claridad de las aguas; sin embargo, los movimientos fuertes del agua interrumpieron a la vez constantemente la colonización del fondo marino. La zona marina extremadamente panda (comparable bajo condiciones recientes con la costa de manglares), se manifiesta en horizontes particulares mediante la gran participación de restos vegetales. Durante largos períodos fue suministrado material clástico debido a movimientos verticales, cambios en las condiciones de las corrientes, u otras influencias semejantes, impidiendo en parte (margas y caliza nodulares), o completamente (areniscas y arcillas), la sedimentación química y orgánica. Pero aquí predominaron también condiciones de aguas poco profundas, las cuales se pueden apreciar en la formación de oolitas ferruginosas, como en el Río Nevado, u oolitas calcáreas como en La Jagua (Fig. 8), marcas de oleaje, organismos con conchas espesas, etc. Estas clastitas son frecuentemente de color rojo y corresponden a los sedimentos típicos, que pasan lateralmente a una facies terrestre representada

generalmente por sedimentos rojos, expuestos por ejemplo en el páramo de Tierra Negra, al noroeste de Labateca y que podrían correlacionarse con el Paleogirón en el sentido de BÜRCL (1964).

Evaluación de la fauna.

De la serie estratigráfica de La Jagua no poseemos desafortunadamente una sección detallada y por lo tanto no podemos estudiar la sucesión de la asociación faunística. Por esta razón nos limitamos a estudiar la fauna de una manera generalizada. El bajo número de especies, la escasez de individuos y el poco conocimiento de las faunas paleozoicas en Colombia no nos permiten tampoco dar una edad exacta a estas formaciones; de ahí que el intento de una correlación a escala regional es apenas aproximado. En la colección de La Jagua encontramos 11 familias diferentes de braquiópodos con 17 géneros entre los cuales hay una especie nueva, *Eolissochonetes* n. sp. Además se encuentran cuatro géneros de pelecípodos no determinables específicamente. Los fósiles fueron determinados comparándolos con literatura paleontológica norteamericana. Estos muestran una marcada semejanza con las faunas del centro de Norte América y Nuevo México. Los siguientes géneros forman esta asociación:

Lingula cf. *carbonaria* SHUMARD.

Orbiculoidea missouriensis SHUMARD.

Derbyia crasa (MEEK Y HAYDEN).

Derbyia sp.

Orthotetes sp.

Phricodothyris perplexa (MCCHESNEY).

Schizophoria texana GIRTY.

Linoproductus derbyi MENDES.

Linoproductus nodosus (NEWBERRY).

Linoproductus prattenianus (NORWOOD Y PRATTEN).

Cancrinella boonensis (SWALLOW).

Juresania nebrascensis (OWEN).

Antiquatonia portlockianus (NORWOOD Y PRATTEN).

Reticulatia americanus (DUNBAR & CONDRA).

Eolissochonetes n. sp.

Crurithyris planoconvexa (SHUMARD).

Composita argentea (SHEPARD).

Anthracospirifer occiduus SADLICK.

Anthracospirifer cf. *matheri* DUNBAR Y CONDRA.

Neospirifer cameratus MORTON.

Paladin? *morrowensis* MATHER.

Aviculopecten sp.

Nucula sp.

Myalina sp.

Allorisma sp.

Para la fauna de La Jagua postulamos una edad del Pensilvaniano medio a superior. De las 17 especies presentes, 11 son comunes con las descritas por DUNBAR & CONDRA (1932) de Nebraska. 4 son comunes con las descritas por SUTHERLAND & HARLOW (1967) de Nuevo México. *Lingula carbonaria*, *Orbiculoidea missouriensis*, *Linoproductus prattianus*, *Cancrinella boonensis*, *Reticulatia americanus* y *Composita argentea* son especies conocidas con una distribución desde Desmoinesiano hasta el tope del Pensilvaniano (DUNBAR & CONDRA, 1932; NEWELL, 1934; STEVENS, 1962; SUTHERLAND & HARLOW, 1967). *Phricodothyris perplexa* es también una especie muy discutida, y hasta hoy se conoce únicamente de estratos de edad Desmoinesiana y Missouriana (DUNBAR & CONDRA, 1932). SUTHERLAND & HARLOW (pl. 138, 1967) ilustran un ejemplar de *Phricodothyris* sp., el cual parece ser más corto transversalmente que el ilustrado por DUNBAR & CONDRA (1932), el cual tiene más estrecha semejanza con el de nuestra colección. *Crurithyris planoconvexa* no difiere de los ejemplares descritos por DUNBAR & CONDRA (1932) como *Ambocoelia planoconvexa* (SHUMARD), como tampoco de los ilustrados por SUTHERLAND & HARLOW (1967); para DUNBAR & CONDRA (1932) esta especie se encuentra en capas de edad desde Desmoinesiano hasta el tope del Pensilvaniano, aunque el prototipo fue colectado en la parte basal del grupo de Shawnee, del Virgiliano. La misma forma la citan e ilustran SUTHERLAND & HARLOW de la formación Madera, Pensilvaniano de Nuevo México.

Schizophoria texana GIRTY es una especie aún muy discutida: GIRTY describe *S. texana* de las calizas Marble Falls en Texas, Estados Unidos. NEWELL (1934) discute una forma pequeña de esta especie en estratos de edad Missouriana, pero que no tiene mayor semejanza con las ilustradas por LANE (1963) como *S. texana* GIRTY, especialmente en su tamaño. Nuestros individuos están más estrechamente relacionados con los ilustrados por DUNBAR & CONDRA (1932) y por NEWELL

(1934). Es posible que las formas más grandes de *Schizophoria* sean más antiguas que las más pequeñas como por ejemplo *S. Texana*. *S. resupinata* DAVISON citada por ROYO Y GÓMEZ (1945) de los estratos de Gachalá puede estar relacionada con las formas de nuestra colección, según lo podemos deducir de la descripción dada por este autor; desafortunadamente en su trabajo no presenta una ilustración gráfica.

El género *Anthracospirifer* está representado con las especies *A. occiduus* SADLICK 1960 y *A. cf. matheri* DUNBAR & CONDRA (1932). Los mismos autores han postulado para estas especies una distribución desde el Morrow hasta la parte superior del Desmoinesiano. *Linoproductus planiventrales* HOARE (1960), es en nuestro concepto una sinonimia de *L. derbyi* MENDES (1952). La forma brasilera se encuentra en capas de edad Pensilvaniano superior, en tanto que HOARE lo cita en capas de edad Bendiano superior.

Una pequeña fauna que tiene algo de común con la asociación de nuestra colección, es la determinada por CORYELL & MALKIN (en ROYO Y GÓMEZ, 1945), procedente de la formación Suratá en el sentido de DICKEY (1941). Los fósiles determinados por CORYELL & MALKIN son los siguientes:

Crania modesta WHITE & ST. JOHN.

Dictioclostus portlockianus (NORWOOD & PRATTEN).

Dictioclostus americanus DUNBAR & CONDRA.

Buxtonia scabricola (MARTIN).

Neospirifer goreii (MATHER).

Neospirifer sp.

Composita argentea (SHEPARD).

Tetracoralarios.

Crinoideos.

Crania modesta se ha encontrado en capas de todo el sistema Pensilvaniano. *Dictioclostus americanus* y *D. portlockianus* corresponden a *Reticulatia americanus* y *Antiquatonia portlockianus* respectivamente (MUIR-WOOD & COOPER, 1960). El género *Neospirifer* está limitado al sistema Pensilvaniano y *Composita argentea* se conoce de estratos de edad desde Desmoinesiano hasta el tope del Pensilvaniano. Esta fauna corresponde al Pensilvaniano superior con excepción de *Buxtonia scabricola*, que se conoce del Carboniano inferior de Norte América y Europa.

En general la asociación faunística del Río Nevado parece ser más moderna que la de La Jagua y para ella proponemos tentativamente

una edad de Pensilvaniano superior a Permiano? En nuestra colección de esta localidad encontramos representadas 5 familias con 8 géneros: las especies son las siguientes:

Derbyia crassa (MEEK Y HAYDEN) 1858.

Cleiothyridina orbicularis (McCHESNEY) 1859.

Composita elongata DUNBAR & CONDRA 1932.

Composita subtilita (HALL) 1852.

Composita ovata MATHER 1915.

Kochiproductus (?) *peruvianus* (d'ORBIGNY) 1842.

Juresania sp.

Antiquatonia (?) *jemezensis* SUTHERLAND & HARLOW 1967.

Neospirifer latus DUNBAR & CONDRA 1932.

Neospirifer dunbari KING 1933.

Anthracospirifer cf. *occiduus* SADLICK 1960.

De la distribución estratigráfica del género *Composita* según autores norteamericanos (GRINNELL & ANDREWS, 1964; DUNBAR & CONDRA, 1932; MATHER, 1915 y otros) tenemos que *C. ovata* se conoce desde la base del Pensilvaniano, *C. subtilita* desde formaciones de edad Bendiano y *C. elongata* desde formaciones de edad Missouriano, pero todas estas tres especies pasan a la base del Permiano. *C. argentea* que se conoce de la parte superior del sistema Pensilvaniano sin haberse encontrado hasta hoy en formaciones permianas, no está presente en nuestra colección. Sería de gran interés establecer si está o no presente en los estratos del Río Nevada, pues esto nos daría un mejor indicio sobre la posible presencia de sedimentos permianos.

La ocurrencia de *Neospirifer dunbari* es muy frecuente en la parte superior del Pensilvaniano (DUNBAR & CONDRA, 1932), como también en formaciones del Permiano inferior (SPENCER, 1967). AHLFELD & BRANISA (1960) citan *N. dunbari* del Permiano de Bolivia. En la sección del Río Nevada encontramos esta especie en capas estratigráficamente inferiores a aquellas en las que se encuentran las diferentes especies de *Composita*. La distribución estratigráfica de *N. latus* es relativamente desconocida. DUNBAR & CONDRA (1932) limitan esta especie a formaciones de edad Missouriana inferior y Virgiliana inferior, pero SPENCER (1967), colectó ejemplares de esta especie en formaciones más modernas en Kansas.

Las capas más superiores de esta sección expuestas a la entrada del puente y de donde se colectaron los ejemplares de *Composita*, pue-

de ser que correspondan ya al Permiano. El canto rodado con el único ejemplar de *Kochiproductus* (?) *peruvianus* (d'ORBIGNY), proviene probablemente de estas capas. Esta forma es conocida hasta hoy del Permiano, tanto en Sur como en Norte América.

DESCRIPCION DE ESPECIES

Familia *Lingulidae* MENKE, 1828.

Gen. *Lingula* BRUGUIERE, 1792.

Esp. *Lingula carbonaria* SHUMARD, 1858.

Lámina I, figura 9.

Ejemplares de contorno elíptico: longitud mayor que la anchura, presentando la mayor anchura en el centro de la concha. Umbo bajo pequeño y agudo. Borde anterior redondeado. Ornamentación compuesta por líneas de crecimiento concéntricas con centro en el umbo. Convexidad muy baja.

En total se encuentran tres ejemplares relativamente bien conservados. Esta especie se encuentra asociada con *Orbiculoidea missouriensis*.

Localidad: La Jagua, muestra FZ-585.

Ocurrencia: En Norte América *L. carbonaria* tiene una amplia distribución a través de todo el Pensilvaniano. Según Girty (1915), esta especie es muy común en la formación Wewoka, Desmoinesiano superior en Oklahoma. DUNBAR & CONDRA (1932) la encuentran desde el Cherokee superior (Desmoinesiano superior) hasta el Wabaunsee (Virgiliano) en Nebraska.

Familia *Discinidea* GRAY, 1840.

Subfamilia *Orbiculoideinae* SCHUCHERT & LE VENE, 1929.

Género *Orbiculoidea* d'ORBIGNY, 1847.

Orbiculoidea missouriensis (SHUMARD, 1858).

Forma semicircular, cónica, con apex submarginal prominente. Ornamentación concéntrica formada por finas líneas de crecimiento.

Localidad: La Jagua. Asociada con *Lingula carbonaria*.

Muestra FZ-585.

Ocurrencia: *O. missouriensis* tiene una amplia distribución estratigráfica. En los Estados de Nebraska y en el Valle del Misisipi en Norte

América aparece en el grupo de Cherokee, Desmoinesiano y pasa al Permiano inferior (DUNBAR & CONDRA, 1932).

Familia *Orthotetidae* WAAGEN, 1884.

Subfamilia *Derbyiinae* STEHLI, 1954.

Género *Derbyia* WAAGEN, 1884.

Derbyia crassa (MEEK Y HAYDEN, 1858).

Lámina I, figura 3.

Valvas pediculares de tamaño mediano con forma subcircular. Umbo elevado y convexidad muy baja. Línea cardinal en línea recta menor que la mayor anchura. Ornamentación compuesta por costillas finas redondeadas que se multiplican por intercalación hacia el borde anterior, separadas por espacios intercostillares de base plana más anchos que las costillas. Arrugas fuertes más o menos regulares cruzan transversalmente la superficie externa desde el umbo hasta el borde anterior. Líneas de crecimiento no son visibles.

Localidad: La Jagua, muestras FZ 580 y FZ 584 y Río Nevado, muestra AF-14. ROYO Y GÓMEZ cita *D. crassa* de los estratos de Gachalá.

Ocurrencia: Según DUNBAR & CONDRA (1932) es propia del Desmoinesiano medio hasta la base del Permiano. En Colombia ha sido citada por ROYO Y GÓMEZ (1945) de los estratos de Gachalá.

Familia *Enteletidae* WAAGEN, 1884.

Subfamilia *Schizophoriinae* SCHUCHERT Y LE VENE, 1929.

Género *Schizophoria* KING, 1950.

Schizophoria texana (GIRTY), 1928.

Láminas I y III, figuras 12, 10 y 11.

De esta especie disponemos de 10 ejemplares, entre los cuales se encuentran también moldes internos. Son conchas de tamaño mediano, más anchas que largas, biconvexas y de contorno aproximadamente oval, con la mayor anchura en la parte media de la línea que une el vértice con el borde anterior. Extremidades cardinales redondeadas. La valva dorsal es más convexa que la ventral apreciándose en algunas la tendencia a formar un pliegue que corresponde a un seno amplio y poco profundo en la valva ventral. Valva ventral suavemente convexa, con umbo poco elevado y apenas sobrepasando la línea cardinal. La superficie externa está ornamentada con liraciones tabulares radiales; de 8 a 10 liraciones en 0,5 cm. Líneas de crecimiento especialmente pronunciadas en la región anterior.

En el interior de la valva ventral un septo mediano bajo y redondeado separa las impresiones musculares de forma oval. Láminas dentales altas en la parte posterior. En la valva dorsal, las placas crurales son fuertes, erectas y divergen con un ángulo de 60° - 70° . A cada lado del proceso cardinal, el cual es pequeño, los alvéolos dentales, profundos y estrechos.

Localidad: La Jagua; en las muestras FZ-583 y 133.

Ocurrencia: Sistema Pensilvaniano desde el Morrow hasta el Desmoinesiano superior en Norte América.

Familia *Linoproductidae* ATHLI, 1954.

Subfamilia *Linoproductinae* STEHLI, 1954.

Género *Linoproductus* CHAO, 1927.

Linoproductus derbyi MENDES, 1959.

Linoproductus planiventralis 1960.

Lámina II, figuras 3 y 7.

Tres ejemplares en buen estado de conservación. Son conchas de tamaño mediano y contorno subtrapezoidal. La valva ventral es altamente convexa, vértice obtuso, umbo elevado sobrepasando levemente la línea cardinal y borde anterior geniculado. La ornamentación se compone de costillas longitudinales regulares finas, cruzadas transversalmente por líneas finas de crecimiento. Los costados laterales están surcados por arrugas bien pronunciadas pero que no atraviesan la región umbonal. Las costillas (de las cuales 6-8 acompañan o sem.) aumentan en número hacia el borde anterior por intercalación y bifurcación. Espinas erectas en número reducido esparcidas irregularmente en la superficie de la valva ventral.

Localidad: La Jagua en la muestra FZ-591.

Ocurrencia: Se conoce de la formación Sevilla del Bendiano superior y Desmoinesiano en Norte América (HOARE, 1960) y del Pensilvaniano superior del Brasil (MENDES, 1959).

Linoproductus aff. *prattenianus* (NORWOOD & PRATTEN, 1855).

Lámina II, fig. 4.

Son formas que se diferencian de *L. derbyi* por tener una menor convexidad, umbo más obtuso y especialmente por la presencia de un seno mediano muy bien definido.

Localidad: La Jagua, en la prueba FZ-591.

Ocurrencia: DUNBAR & CONDRA describen esta especie con una distribución desde Missouriano hasta el Virgiliano superior en Nebraska,

en tanto que HOARE & BURGESS (1960) la encuentran asociada con formas típicas del Desmoinesiano. SUTHERLAND & HARLOW (1960) la citan de la formación Madera en el Norte de México Central. Su distribución está limitada al Pensilvaniano medio a superior (STEVENS, 1962).

Linoproductus nodosus (NEWBERRY), 1861.

Lámina II, figura 5.

Valvas ventrales pequeñas de convexidad media ornamentadas con costillas finas que crecen en número hacia el borde anterior por intercalación y bifurcación. Umbo pequeño, agudo y poco elevado. En lugar de una depresión mediana presenta una línea de nodos correspondientes a las bases de espinas erectas que se ordenan a espacios más o menos regulares, desde el vértice hasta el borde anterior en número de cuatro, a seis.

Localidad: La Jagua, en las muestras FZ-579 y FZ-580.

Ocurrencia: *Linoproductus nodosus* es conocido del Pensilvaniano medio a superior (DUNBAR & CONDRA, 1932) y del Pensilvaniano superior de Nuevo México (SUTHERLAND & HARLOW, 1967).

Linoproductus sp.

Cuatro ejemplares semejantes a *L. prattenianus*, pero con un seno mediano más profundo, valva ventral menos convexa, mayor número de espinas y arrugas muy pronunciadas en la parte anterior.

Localidad: La Jagua; están asociados con *L. prattenianus* en la muestra FZ-591.

Género *Cancrinella* FREDERIKS, 1928.

Cancrinella boonensis (SWALLOW, 1856).

De esta especie poseemos cinco ejemplares en buen estado de conservación. Son valvas delgadas y delicadas, con costillas finas, rugosidades transversales y espinas erectas ordenadas en líneas diagonales. Además de las costillas 12-14 en 5 mm en la parte anterior, tiene también líneas finas de crecimiento. Las costillas aumentan en número hacia el borde anterior por bifurcación.

Dimensiones:

Longitud: 10 7 9 8 6 mm

Anchura: 11 8 9 7 8 mm

Las dimensiones de la especie típica son: Longitud 5,6 mm, anchura 6,3 mm y altura de la valva dorsal 3,3 mm.

Localidad: La Jagua, muestra FZ-585.

Ocurrencia: Los ejemplares descritos por DUNBAR & CONDRA (1932), proceden de formaciones con edades que van desde el Desmoinesiano superior hasta el Virgiliano superior bajo en Nebraska. En Nuevo México esta especie tiene ocurrencia en la formación Madera del Pensilvaniano superior (SUTHERLAND & HARLOW, 1967).

Familia *Buxtoniidae* MUIR-WOOD & COOPER, 1960.

Subfamilia *Juresaniinae* MUIR-WOOD & COOPER, 1960.

Género *Juresania* FREDERIKS, 1928.

Juresania nebrascensis (OWEN, 1852).

Juresania rectangularis (KING, 1938).

Lámina II, figura 1.

Valvas ventrales de tamaño mediano, forma general subcuadrangular, convexidad elevada y geniculada. Vértice obtuso, umbo prominente y abombado sobrepasando la línea cardinal. Una depresión mediana amplia y poco profunda aparece en la región ventral y recorre longitudinalmente la valva hasta el borde anterior. No tiene costillas y la ornamentación está compuesta por las bases muy elongadas de las espinas que se ordenan longitudinalmente una a continuación de otra dando la impresión de falsas costillas. Las espinas, que en general no se conservan, están ordenadas en la siguiente forma: 1.) En bandas transversales irregulares más o menos numerosas; estas bandas causan rugosidades u ondulaciones en toda la superficie de la valva y son más pronunciadas en la parte anterior; 2.) En la región posterior de las pendientes laterales en grupos densos de espinas erectas.

J. amazonensis (MENDES, pl. 6, figs. 1a-b y 3, 1959) es de mayor tamaño y muestra bandas concéntricas menos pronunciadas que *J. nebrascensis*.

Localidad: La Jagua, muestra FZ-591.

Ocurrencia: *Juresania nebrascensis* tiene una distribución estratigráfica que va desde la parte superior del grupo de Cherokee, Desmoinesiano medio, hasta el Permiano (DUNBAR & CONDRA, 1932). KING (1938) colectó ejemplares de esta especie (por él llamada *J. rectangularis*) en capas de edad Missouriana, y finalmente SUTHERLAND & HARLOW (1967) del miembro de Jemez de la formación Madera de Nuevo México.

Juresania sp.

En mal estado de conservación dos ejemplares que muestran la ornamentación característica de este género. Son de tamaño regular y están ornamentados con las bases elongadas de espinas que no se conservaron y las cuales formaron filas transversales. Estas bases de espinas están de tal modo ordenadas, una detrás de la otra, que a simple vista dan la impresión de falsas costillas. La valva ventral es altamente convexa, con umbo abombado que se proyecta ligeramente sobre la línea cardinal. El vértice está truncado por una cicatriz de donde estuvo fijo el animal. Valva braquial geniculada con disco visceral plano y rastros de un "trail". En la región visceral, la valva braquial presenta arrugas transversales dando así un aspecto reticulado a la superficie de la valva.

Material: Ejemplares en las muestras AF-14a y 27, las dos procedentes del Río Nevado.

Subfamilia *Buxtoniinae* MUIR-WOOD & COOPER, 1960.

Género *Kochiprproductus* DUNBAR, 1955.

Kochiprproductus (?) *peruvianus* (D'ORBIGNY), 1842.

Lámina II, figura 8.

De este género encontramos en nuestra colección una valva ventral incompleta donde podemos observar algunas de las características propias de esta especie. Es un ejemplar de tamaño grande. Valva ventral altamente convexa sin ser geniculada, ornamentada por costillas irregulares bien definidas de sección semicircular, separadas por espacios intercostillares más anchos que las costillas. La región posterior presenta numerosas arrugas formando una reticulación con la ornamentación longitudinal. Las costillas presentan numerosas bases de espinas erectas sin una distribución regular y por tanto sin formar bandas transversales espinosas en la parte anterior: una tendencia a formar dichas bandas se puede apreciar en la región posterior. Las costillas aumentan hacia el borde anterior por bifurcación en la primera mitad posterior: una costilla no se bifurca más de una vez. Las espinas son numerosas aún en la región anterior. Un seno mediano, amplio y poco profundo aparece cerca del vértice y recorre la valva ventral hasta el borde anterior.

Material: En toda nuestra colección es el único ejemplar, el cual se colectó en un canto rodado, pero que seguramente proviene de los estratos más altos de la sección del Río Nevado.

Ocurrencia: Hasta hoy se conoce del Permiano inferior de Norte y Sur América.

Familia *Dictyoclostidae* STEHLI, 1954.

Subfamilia *Dictyoclostinae* STEHLI, 1954.

Género *Antiquatonia* MILORADOVICH, 1945.

Antiquatonia portlockianus (NORWOOD & PRATTEN, 1854).

Lámina II, figura 9.

Valvas con la ornamentación típica de la variedad *crassicostatus* no dejan duda de su identificación. Son conchas de tamaño mediano, con reticulación en la región umbonal compuesta por costillas longitudinales y plicaciones transversales. Las costillas, de finas en la región umbonal y ventral, pasan a costillas fuertes o irregulares en la región anterior, donde 5-6 costillas ocupan una distancia de 1 cm. Las espinas se distribuyen así: 1.) Espinas erectas en las regiones ventral y anterior distribuidas irregularmente; 2.) En las bases de las pendientes laterales, una fila doble de espinas que va del vértice al borde anterior.

Localidad: La Jagua, en la muestra FZ-588.

Ocurrencia: en Norte América DUNBAR & CONDRA (1932) la describen de estratos pensilvanianos que van desde la parte basal del grupo de Kansas, Missouriano, hasta el grupo de Shawnee, Virgiliano.

Antiquatonia sp.

Cinco ejemplares deformados e incompletos de menor tamaño que *A. portlockianus*, costillas más finas y con menor número de espinas.

Localidad: La Jagua y Cerro Neiva. Muestras FZ-577, FZ-580 y FZ-868.

Antiquatonia (?) *jemezensis* SUTHERLAND & HARLOW, 1967.

Lámina I, figura 1.

En nuestra colección encontramos varios especímenes del género *Antiquatonia*, los cuales están estrechamente relacionados con las formas tratadas por sus autores de estratos de Jemez en Nuevo México. En su mayoría son ejemplares incompletos, pero conservan las características necesarias típicas del género *Antiquatonia*. Son ejemplares con valva ventral altamente convexa, geniculada, ornamentados con

costillas finas bien definidas y más anchas que los espacios intercostillares. Espinas erectas crecen sobre las costillas dispersas sobre la superficie sin un orden especial. La región umbonal y visceral está surcada por arrugas transversales que dan un aspecto reticulado a la superficie de la concha. En la región visceral y en la región anterior no hay arrugas. La superficie externa de la valva braquial también está ornamentada con costillas finas y espacios intercostillares de base redondeada y arrugas transversales que dan un aspecto reticulado: espinas en la valva braquial no son observables. Las espinas en la valva ventral están distribuidas así: una fila de espinas erectas en las pendientes laterales y 20 esparcidas en la superficie de la valva ventral, disminuyendo en número hacia el borde anterior.

Material: En nuestra colección se encuentran 6 ejemplares en las muestras 27, AF 10 y AF 15a, procedentes todas del Río Nevado.

A. jemezensis es una especie desconocida aún y solo se ha citado del miembro "Jemez Springs shale", que es la parte alta de la formación Madera superior, Pensilvaniano más superior. La formación Madera está debajo de la formación Abo, cuya edad es aún incierta, Permiano y/o Pensilvaniano superior? (SUTHERLAND & HARLOW, 1967, pp. 1065).

Género *Reticulatia* MUIR-WOOD & COOPER, 1960.

Reticulatia cf. *americanus* (DUNBAR & CONDRA, 1932).

Lámina II, figura 2.

Valva mediana de contorno subrectangular, transversa, con la mayor anchura en la línea cardinal. Orejas grandes, convexas y proyectadas lateralmente. Valva pedicular fuertemente convexa, pero no geniculada. Borde anterior redondeado, vértice agudo y apenas proyectado sobre la línea cardinal. Un seno mediano amplio y poco profundo desde el umbo hasta la parte anterior. Superficie de la valva ventral ornamentada con costillas finas regulares y arrugas transversales, produciendo una reticulación fina: estas arrugas son más pronunciadas en los costados y se proyectan hacia la línea cardinal. Las espinas están dispuestas en la siguiente forma: 1.) Dos filas de espinas en el borde posterior cerca de la línea cardinal; 2.) Pequeñas espinas erectas esparcidas en la región ventral y muy pocas en la parte anterior.

Por sus características externas esta forma está íntimamente relacionada con *R. americanus*, con la diferencia que esta última es menos transversa y tiene costas más gruesas. Difiere de *Brasiloproductus chandlessi* (DERBY, 1874), en que éste tiene costillas más gruesas y una línea singular de espinas en la línea cardinal de las dos valvas. Las dimensiones de dos ejemplares completos son las siguientes:

Longitud: 32 34 mm

Anchura: 50 51 mm

Espesor: 21 22 mm

Localidad: La Jagua, en la muestra FZ-572.

Ocurrencia: DUNBAR & CONDRA (1932) es la única referencia de esta especie. Los autores le atribuyen a esta especie una distribución estratigráfica desde el Desmoinesiano superior hasta la base del Permiano en Nebraska.

Familia *Chonetidae* BRONN, 1862.

Subfamilia *Rugoschoetinae* MUIR-WOOD, 1962.

Género *Eolissochonetes* HOARE, 1960.

Eolissochonetes colombianus n. sp.

Lámina I, figuras 10 y 11.

Concha cóncavo-convexa de tamaño pequeño a mediano, forma general subrectangular con la mayor anchura en la línea cardinal. Las extremidades cardinales forman ángulo recto. Bordes anterolaterales redondeados suavemente para dar al borde anterior forma subcircular. Valva ventral con umbo pequeño y bajo, línea cardinal haciendo en el vértice un ángulo de 170° - 175° . En la región visceral presenta un abombamiento que se atenúa rápidamente hacia los extremos y hacia el borde anterior. Area cardinal triangular, cóncava y con una altura aproximada a $\frac{1}{8}$ de su longitud. El deltidio cubre parcialmente el deltirio. A cada lado del umbo seis espinas que parten del borde posterior haciendo un ángulo de 60° con la línea cardinal. Valva braquial con línea cardinal aproximadamente recta, muy baja y con un quilidio que cubre la parte externa del proceso cardinal. La ornamentación externa de ambas valvas se compone de líneas concéntricas de crecimiento y sin el menor indicio de ornamentación longitudinal: solo cuando la superficie está exfoliada pueden verse estriaciones radiales irregulares formadas por la unión de pequeños poros inclinados y dispuestos en líneas longitudinales. Además de las líneas de crecimiento, la valva braquial está ornamentada con espinas muy bajas que se disponen irregularmente sobre su superficie. Un seno mediano en la valva ventral, o un pliegue en la braquial están definitivamente ausentes.

El interior de la valva ventral tiene numerosas papilas arregladas en líneas longitudinales, excepto en la región visceral, donde las impresiones musculares son bien marcadas. Los diductores son grandes y triangulares: aductores pequeños, de forma oval y orientados longitudinalmente, separados por un septo mediano corto pero alto y fuerte

con una longitud de 2 mm. Donde termina el septo mediano, aparecen dos impresiones vasculares bien marcadas paralelas que se prolongan hasta los $\frac{3}{4}$ de la longitud total de la concha. En algunos individuos puede apreciarse en la prolongación del septo un tabique redondeado muy débil y de longitud variable.

En el interior de la valva braquial un septo mediano que se prolonga desde el alvéolo, situado inmediatamente anterior al proceso cardinal, hasta la mitad de la longitud total de la concha y presentando una elevación en su extremo anterior.

Proceso cardinal bilobado: alvéolos dentales pequeños. Los septos laterales, cortos y delgados, pero bien definidos, empiezan a la misma altura del septo mediano y divergen con un ángulo de 75° . Area visceral pronunciada con impresiones musculares bien marcadas. Una elevación que corresponde al borde braquial ("brachial-ridge") rodea la región visceral dándole forma oval. La superficie interior está cubierta de papilas, excepto la parte correspondiente a las impresiones musculares.

Las medidas de algunos ejemplares son:

Anchura:	12	13	13	12,5	15	14	8	10	9,5	12	mm
Longitud:	8	8	8	8,5	9	9	5	7	7	8	mm
Espesor:	3	3	—	—	3,2	—	—	—	2	—	mm
Nº de espinas:	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

La relación promedio Anchura/Longitud = $3/2$.

Discusión: La característica esencial de esta forma es la carencia absoluta de un seno en la valva ventral y un pliegue en la braquial. *E. bilobatus* HOARE, 1960, tiene una gran semejanza con el nuestro. Especialmente por la ausencia franca de ornamentación longitudinal. Según el autor, *E. bilobatus* puede o no presentar un seno muy amplio en la valva ventral. El ángulo de emergencia de las espinas en *E. bilobatus* es menor y los septos medianos en las valvas ventral y braquial son más largos en *E. bilobatus* que en nuestra forma. *E. keyesi* MUIR-WOOD, 1962, además de ser más transverso, presenta papilas en el interior de las dos valvas aún en la región visceral. Nuestros ejemplares recuerdan a *Lissochonetes amazonicus* (DERBY) por su contorno exterior y la carencia de ornamentación longitudinal, pero la especie brasilera tiene un seno en la valva ventral, septos en ambas valvas más largos y espinas a un ángulo de emergencia menor.

Material: En total son 20 ejemplares en matriz arenosocalcárea de color gris oscuro a negro en las muestras FZ-580, FZ-585 y FZ-573 procedentes de La Jagua. Estos ejemplares se encuentran en asociación con *Crurithyris planoconvexa* y *Anthracospirifer cf. occiduus*.

Familia *Athyrididae* M'COY, 1844.

Subfamilia *Athyridinae* M'COY, 1844.

Género *Composita* BROWN, 1849.

Este género ha sido intensamente estudiado. DUNBAR & CONDRA (1932) dan una descripción muy completa de *Composita*. Modernamente GRINNELL & ANDREWS (1964), hacen un estudio morfológico muy detallado del género, a la vez que traen una distribución estratigráfica de cada especie. Mediante el diagrama triangular de estos últimos autores (p. 241, fig. 5), se logran establecer en el material del Río Nevado tres especies diferentes de *Composita*: *C. elongata*, *C. subtilita* y *C. ovata*. Su separación y clasificación la hacemos en base a rasgos puramente morfológicos, valiéndonos para ello de mediciones externas (ver fig. Nº 9).

Composita argentea (SHEPARD, 1838).

Lámina I, figura 8.

Varios ejemplares en buen estado de conservación. Contorno sub-circular a oval con la mayor anchura en la parte media de la línea que une el vértice con el borde anterior. Los bordes posterolaterales convergen con un ángulo obtuso formando así un vértice no prominente. El surco ventral es amplio y poco profundo correspondiendo a un pliegue dorsal ancho y bajo. La mitad posterior de la concha es lisa, en tanto que la parte anterior está ornamentada con líneas de crecimiento que dan como resultado una ornamentación imbricada.

Localidad: La Jagua en la muestra FZ-591.

Composita elongata DUNBAR & CONDRA, 1932.

Lámina I, figura 6.

Los ejemplares aquí asignados a *C. elongata* presentan una mayor longitud a la anchura, contorno oval en el sentido longitudinal. El umbo es en general más abombado que el *C. subtilita* y *C. ovata* y comúnmente no sobrepasa la línea cardinal. Vértice más o menos agudo y presenta en su extremo un foramen oval. Un seno ancho y poco profundo en la valva ventral corresponde a un pliegue en la valva braquial. Tanto el seno como el pliegue no son apreciables en la primera mitad posterior de la concha. La ornamentación se compone de líneas de crecimiento que en la región anterior dan a la superficie de la concha una apariencia imbricada. Las dimensiones de algunos de los ejemplares son las siguientes: 26.0 mm, 22.7 mm; anchura 19.6 mm, 15.1 mm; espesor 13.3 mm, 10.2 mm.

Material: 8 ejemplares completos en la muestra N° 19 y procedentes del Río Nevado.

En Norte América esta especie fue descrita por DUNBAR & CONDR (1932) de las series de Missouri superior de Kansas y Missouri. GRINNELL & ANDREWS (1964) dan para esta especie una distribución estratigráfica que varía desde el Missouriano superior hasta el Wolfcampiano (Permiano).

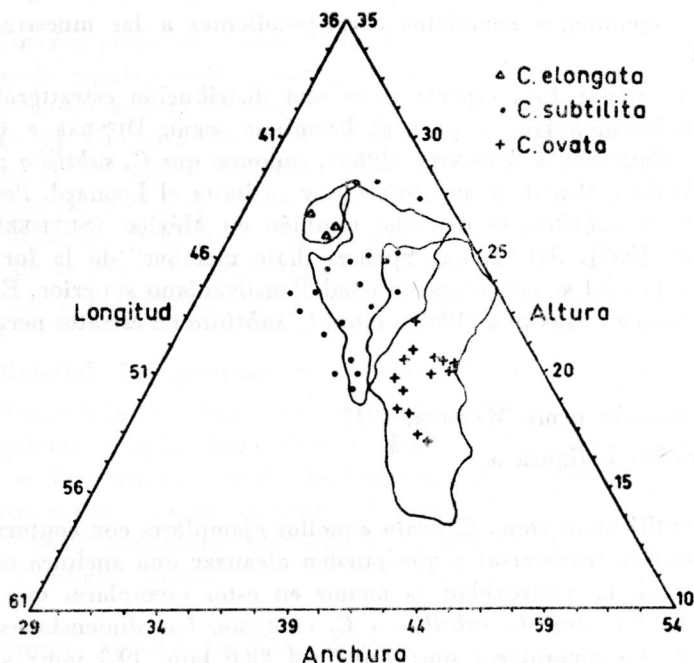


FIGURA 9. Separación de las especies del género *Composita* presentes en la serie paleozoica del Río Nevado. Los límites entre las diferentes especies son tomados según GRINNELL & ANDREWS (1964, pág. 241).

Composita subtilita (HALL, 1852).

Lámina I, figura 7.

Braquiópodos biconvexos de contorno suboval, siendo la longitud mayor que la anchura: la mayor anchura en el centro de la línea que une el vértice con el borde anterior. Presenta umbo prominente con un vértice agudo que sobrepasa la línea cardinal, la cual es muy corta. El vértice está truncado por un foramen pequeño de forma oval. En la valva ventral un seno amplio y poco profundo que corresponde a un

pliegue suave en la valva braquial. Tanto el pliegue como el seno son poco o nada apreciables en la mitad posterior, pero se hacen más prominentes y visibles hacia el borde anterior. La superficie es suave y solo está ornamentada en la parte anterior por líneas transversales de crecimiento dando una apariencia imbricada a la superficie de la valva. Las dimensiones de algunos de los ejemplares son: Longitud 25.0 mm, 20.2 mm; anchura 20.9 mm, 16.9 mm; espesor 11.1 mm, 9.6 mm.

Material: En el material procedente del Río Nevado se encuentran 15 ejemplares completos correspondientes a las muestras 19 y AF-11.

Ocurrencia: Esta especie tiene una distribución estratigráfica en todo el Pensilvaniano y pasa al Permiano según DUNBAR & CONDRA (1932). GRINNELL & ANDREWS (1964), suponen que *C. subtilita* aparece en el Atokan, Pensilvaniano inferior, y va hasta el Leonard, Permiano inferior. *C. subtilita* se describe también en México (SUTHERLAND & HARLOW, 1967), del "Jemez Springs shale member" de la formación Madera, la cual se considera de edad Pensilvaniano superior. En Bolivia, AHLFELD & BRANISA (1960), citan *C. subtilita* en estratos permianos.

Composita ovata MATHER, 1915.

Lámina I, figura 5.

Identificamos como *C. ovata* aquellos ejemplares con contorno oval en el sentido transversal y que pueden alcanzar una anchura mayor a la longitud. La convexidad es menor en estos ejemplares que en los determinados como *C. subtilita* y *C. elongata*. Las dimensiones de algunos de los ejemplares son: Longitud 20.0 mm, 19.3 mm; anchura 19.8 mm, 20.4 mm; espesor 10.4 mm, 10.0 mm.

En la valva ventral un seno mediano que aparece en la región umbonal pero no directamente en el vértice, sino más o menos a un cuarto de la longitud a partir del vértice. Al seno en la valva ventral corresponde un pliegue amplio en la valva braquial.

Material: De una matriz roja arcillosocalcárea se obtuvieron 13 ejemplares en las muestras 19 y AF-11 del Río Nevado.

Ocurrencia: La especie fue descrita de estratos del Pensilvaniano inferior (Morrow) por MATHER (1915), pero más tarde, DUNBAR & CONDRA (1932) la encuentran en el grupo Wabaunsee del Pensilvaniano superior (Virgiliano): los mismos autores la encuentran en horizontes intermedios del Missouriano y Desmoinesiano. *C. ovata* está presente en todo el Pensilvaniano desde Morrow hasta el Virgiliano

y pasa al Permiano, donde se encuentra hasta en el Wolfcampiano. Esta es la misma distribución estratigráfica que para esta especie dan GRINNELL & ANDREWS (1964).

Género *Cleiothyridina* BUCKMAN, 1906.

Cleiothyridina orbicularis (MCCHESNEY, 1859).

Lámina II, figura 10.

Concha pequeña, transversalmente oval, con borde anterior redondeado regularmente y bordes laterales rectos que determinan en el vértice un ángulo de casi 90° para formar un umbo pequeño y no abombado. La valva dorsal es más convexa presentando un abombamiento en la región visceral. La ornamentación en ambas valvas se compone de líneas de crecimiento imbricadas, y microornamentación compuesta de líneas finas transversales. La mayor anchura la presenta cerca de la línea cardinal, que es bastante corta. El vértice ventral es pequeño y ligeramente incurvado sobrepasando apenas la línea cardinal.

Material: Un ejemplar en la muestra 20 del Río Nevado.

Ocurrencia: En Norte América la distribución de esta especie es la siguiente: Según Girty (1915), desde la base del Desmoinesiano hasta el Virgiliano superior. Del Desmoinesiano superior hasta la base del Missouriano, según DUNBAR & CONDRA (1932). En Colorado, STEVENS (1962) encuentra esta especie en estratos de la formación Mi-turn, Bendiano medio.

Familia *Spiriferidae* KING, 1846.

Género *Neospirifer* FREDERIKS, 1919.

Neospirifer dumbari KING, 1933.

Lámina III, figuras 1 y 4.

Son espiriféridos de tamaño mediano, mucho más anchos que largos y contorno general triangular. La valva ventral presenta un umbo reducido y relativamente bajo. Siendo la valva ventral menos convexa que la braquial, su curvatura disminuye hacia el borde anterior. Un seno amplio y poco profundo aparece en el vértice en medio de dos costillas fuertes y con 6 a 8 costillas. En la valva braquial un pliegue que corresponde al seno, también bajo y amplio, formado por 9 a 11 costillas que resultan de la bifurcación de tres, que son las primeras que forman el pliegue en el vértice. Las pendientes laterales de las dos valvas

están cubiertas por costillas finas de sección subcircular y que resultan de la fasciculación de costillas principales. De estas solo 8 a 9 alcanzan la región umbonal en cada pendiente lateral y por lo menos las dos primeras del centro, en cada pendiente lateral, se bifurcan muy cerca del vértice. De las resultantes, la interior se bifurca nuevamente. Las costillas principales restantes se bifurcan por lo menos una vez. En el seno presenta 7 costillas así: una indivisible que empieza en el vértice y va hasta el borde anterior sin bifurcarse y el resto que resultan por la bifurcación interna de las dos costillas principales que forman el seno. El pliegue en la valva braquial está formado análogamente. Área cardinal alta, estriada verticalmente y con un deltirio triangular.

Material: En nuestra colección se encontraron dos ejemplares incompletos en la muestra AF-15a del Río Nevado y un ejemplar completo en la muestra 27 de la misma localidad.

Ocurrencia: Esta es una especie con una distribución estratigráfica relativamente amplia: aparece en la base del Missouriano y va hasta el tope del Virgiliano, Pensilvaniano superior. DUNBAR & CONDRA (1932) citan y describen esta especie del grupo Kansas City y del Grupo Wabaunsee, en Nebraska, Kansas y Arkansas. Sobre esta formación descansan ya los sedimentos permianos.

Neospirifer latus DUNBAR & CONDRA, 1932.

Lámina III, figura 2.

Los ejemplares identificados con esta especie son de forma general triangular, transversos, con el borde anterior arqueado suavemente. Convexidad baja y umbo poco abombado. El seno en la valva ventral es amplio y poco profundo y corresponde a un pliegue en la valva braquial, también bajo y amplio. La ornamentación está compuesta de costillas finas en número de 60, de las cuales 15 ocupan el seno en la valva ventral o el pliegue en la valva braquial. Las costillas resultan de la fasciculación de costillas principales. Cada costilla principal se bifurca generalmente en dos. Además de la ornamentación longitudinal, muestra una ornamentación transversal compuesta por líneas finas de crecimiento. La valva braquial es más convexa que la ventral, la cual se curva suavemente hacia la línea cardinal, perdiendo convexidad hacia el borde anterior. Área cardinal más o menos elevada, estriada verticalmente y con deltirio triangular. En la ornamentación, no se observa una fina estriación longitudinal.

Material: Nuestra colección contiene dos ejemplares en la muestra AF-15a, procedente de bancos calcáreos compactos de color gris claro: Río Nevado.

Ocurrencia: Esta es una especie descrita por DUNBAR & CONDRA (1932, pp. 336 - 337), y después de su descripción es poco lo que se conoce de ella. Los autores limitan su presencia a las formaciones Kansas City y Lansing, es decir, Missouriano hasta la parte más baja del Virgiliano, en el Pensilvaniano más superior.

Neospirifer FREDERIKS, 1919.

Neospirifer cameratus (MORTON, 1836).

Lámina III, figura 9.

Dos valvas de individuos correspondientes a esta especie, ambas ventrales incompletas pero determinables; presentan plicaciones bajas, redondeadas y más anchas que los espacios intercostillares.

Cada plicación se divide en dos igualmente amplias y bajas cerca del umbo y las dos nuevas plicaciones corren hacia el borde anterior regularmente y sin nuevas bifurcaciones. Un seno amplio y somero parte del vértice como una depresión entre dos plicaciones; vértice agudo sobrepasando la línea cardinal. Área cardinal relativamente alta, estriada horizontalmente y con un delirio triangular cuya base es aproximadamente igual a la altura. La ornamentación se compone en total de plicaciones, 10 - 14 en cada pendiente lateral, fina estriación longitudinal y líneas de crecimiento visibles a simple vista en la parte anterior.

Ocurrencia: En Norte América y Nuevo México, SUTHERLAND & HARLOW (1967) se ha citado esta especie únicamente del Pensilvaniano. DUNBAR & CONDRA (1932) la identificación en la formación Marble Falls, Bendiano y en la formación Cherokee, Desmoinesiano.

Neospirifer sp.

Un molde interior erodado de una valva ventral transversa en su forma, tiene umbo bastante abombado y prominente y borde anterior arqueado suavemente. La ornamentación está compuesta por costillas redondeadas, más anchas que los espacios intercostillares. Las costillas resultan de la bifurcación de costillas principales muy cerca del umbo. Convexidad elevada. Seno, ornamentado también con muy pocas costillas, es estrecho y poco profundo. Costillas numerosas.

Material: Se trata únicamente de una valva ventral transversa en la muestra 27 procedente del Río Nevado.

Género *Anthracospirifer* LANE, 1963.

Anthracospirifer occiduus (SADLICK), 1960.

Lámina III, figuras 3 y 12.

Espiriféridos con la mayor anchura en la línea cardinal, convexidad media y vértice agudo que sobrepasa la línea cardinal. El seno mediano en la valva ventral empieza entre dos plicaciones en el vértice y se amplía rápidamente hacia el borde anterior. En el seno de la valva ventral muestran una costilla indivisible, característica de este género (LANE, 1963). A su vez el pliegue en la valva braquial empieza en el vértice como una sola plicación que se bifurca hacia el borde anterior. Las plicaciones son redondeadas y más anchas que los espacios intercostillares. Lateralmente en la valva ventral tiene 14 a 15 plicaciones y 5 plicaciones en el seno, que resultan por subdivisión dicótoma de las plicaciones que forman el seno. En la valva braquial, de 4 a 6 plicaciones en el pliegue mediano y de 11 a 13 lateralmente a este. Microornamentación compuesta de estriaciones longitudinales y líneas finas de crecimiento. Área cardinal de la valva ventral triangular, cóncava y ornamentada verticalmente con costillas redondeadas, que dan al borde del área cardinal un aspecto dentado. Deltirio equitriangular.

Localidades: La Jagua en la muestra FZ-585. Río Nevado en las muestras AF-14 y AF-15.

Ocurrencia: Formación Fort Scott, Desmoinesiano superior, en Nebraska, Kansas y Arkansas y de la serie de Pottsville en la región apalachiana.

Género *Anthracospirifer*.

Anthracospirifer cf. *matheri* (DUNBAR & CONDRA), 1932.

Lámina III, figuras 7 y 8.

Una valva ventral con convexidad moderada y con la máxima anchura en la línea cardinal presenta características semejantes a las de *A. matheri* DUNBAR & CONDRA (1932). Aunque los ejemplares son incompletos, puede verse en ellos nueve costillas a cada lado del seno, el cual es bien definido y empieza en el vértice entre dos plicaciones más o menos pronunciadas. Una plicación indivisible parte del vértice y se prolonga hasta el borde anterior sin sufrir bifurcación. En el seno nueve costillas en el borde anterior, las que se originan por división dicótoma de las plicaciones que forman el surco y por bifurcación. Área cardinal moderadamente elevada, cóncava y verticalmente estriada; deltirio triangular más ancho que alto. La ornamentación se compone además de estriaciones y finas líneas de crecimiento.

Localidad: La Jagua; en las muestras FZ-572, FZ-584 y FZ-585.

Ocurrencia: *Anthracospirifer matheri* especie típica, tiene ocurrencia en capas de edad Morrow y Bendiano en Norte América.

Familia *Ambocoeliidae* GEORGE, 1931.

Género *Crurithyris* 1931.

Crurithyris planoconvexa (SHUMARD, 1855).

Lámina III, figura 6.

Son individuos pequeños con la valva ventral fuertemente convexa, en tanto que la dorsal es casi plana. El umbo de la valva ventral es prominente y el vértice sobrepasa la línea cardinal. El área cardinal es alta y de forma triangular. La mayor anchura la presenta en el centro de la línea que une el vértice con el borde anterior. Extremidades cardinales redondeadas.

La valva dorsal es ligeramente convexa, especialmente en la región umbonal. El vértice sobrepasa, como en la valva ventral, la línea cardinal. Área cardinal muy baja. La ornamentación de la valva ventral se compone de una fina granulación en líneas concéntricas. Esta granulación resulta de las bases de finas espinas que generalmente no se conservan.

En el interior de la valva dorsal las impresiones musculares son bien definidas y en posición normal. Proceso cardinal bifido.

Localidad: La Jagua; en las muestras FZ-580, FZ-585 y FZ-573.

Ocurrencia: Según DUNBAR & CONDRA (1932) esta especie tiene una distribución desde el grupo de Cherokee hasta el tope del Pensilvaniano. STEVENS (1962) cita *C. planoconvexa* del Desmoinesiano en Colorado y SUTHERLAND & HARLOW (1967) de la formación Madera, Pensilvaniano superior de Nuevo México.

Familia *Phillipsiidae* OEHLERT, 1886.

Género *Paladin* WELLER, 1936.

Paladin cf. *morrowensis* (MATHER, 1915).

Lámina III, figura 13.

Un pigidio pequeño de contorno subcircular. El borde es bien definido y ancho. Parte axial redondeada con 14 segmentos y 9 segmentos pleurales. Anchura 8 mm, longitud 5 mm.

Localidad: La Jagua; muestra FZ-585; matriz arenosocalcárea.

Ocurrencia: La especie típica *P. morrowensis* MATHER está definida de capas de edad Morrow en Norte América (MATHER, 1915; WELLER, 1936; MOORE, 1959).

BIBLIOGRAFIA

- AHLFELD, F. & BRANISA, L. 1960. — Geología de Bolivia. *Instituto Boliviano del Petr6leo*, La Paz.
- BÜRGL, H. 1961. — Historia geológica de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana*, Vol. XI, N° 43, pp. 137-191, Bogotá.
- BÜRGL, H. 1964. — El "Jura-Triásico" de Colombia. *Bol. Geol.* Vol. XII, 1-3, pp. 5-31, Bogotá.
- CAMPBELL, C. J. & BÜRGL, H. 1965. — Section through the Eastern Cordillera of Colombia, South America. *Geol. Soc. of Am. Bull.*, Vol. 76, n. 5, pp. 576-589.
- DERBY, O. A. 1874. — On the Carboniferous Brachiopoda of Itaituba formation, Rio Tapajos, Prov. of Para, Brazil. *Bull. Cornell Univ., Ithaca*, 1, 2, pp. 1-63, pls. 19.
- DICKEY, P. A. 1941. — Precretaceous sediments in the Cordillera Oriental of Colombia. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, Vol. 25, N° 9, pp. 1789.
- DRESSER, H. 1954. — Notes on some brachiopods from the Itaituba formation (Pennsylvanian) of the Tapajos River, Brazil. *Bull. Am. Paleontology*, Vol. 35, pp. 15-84, 8 pls.
- DUNBAR, C. O. & CONDRA, G. E. 1932. — Brachiopoda of the Pennsylvanian System in Nebraska. *Nebraska Geol. Survey, Bull.* 5, 2nd ser., 375 pp., 44 pls.
- FOLK, R. L. 1962. — Spectral Subdivision of Limestone Types. *Am. Ass. Petr. Geol., Mem.* 1, Tulsa.
- FORERO, A. 1967. — Notas preliminares sobre la estratigrafía del Paleozoico en el norte de los Andes de Colombia. *Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient.*, 1, Stuttgart.
- GIRTY, G. H. 1915. — Fauna of the Wewoka formation of Oklahoma. *U. S. Geol. Survey, Bull.* 544, pp. 5-351, pls. 1-35.
- GRINNELL, JR. R. S. & ANDREWS, G. W. 1964. — Morphologic studies of the brachiopod genus *Composita*. *Jour. Paleontology*, Vol. 38, pp. 227-248, pls. 37-39.
- HOARE, R. D. 1960. — A new Pennsylvanian Brachiopoda from Southwest Missouri. *Jour. Paleontology*, Vol. 34, pp. 217-232, pls. 31-32.
- HOARE, R. D. & BURGESS, J. D. 1960. — Fauna from the Tensleep Sandstone in Wyoming. *Jour. Paleontology*, Vol. 34, pp. 711-716, pl. 91.
- KING, R. E. 1930. — The Geology of the Glass Mountains, Texas. Part II: Faunal summary and correlation of the Permian formations with description of Brachiopoda. *Univ. Texas Bull.*, n. 3042, 245 p.
- KING, R. E. 1933. — *Neospirifer dumbari* King, nom. nov. *Jour. Paleontology*, Vol. 7, pp. 441.
- KING, R. H. 1938. — New Chonetidae and Productidae (Brachiopoda) from Pennsylvanian and Permian strata of North Central Texas. *Jour. Paleontology*, Vol. 12, pp. 257-279, pls. 36-39.

- LANE, N. G. 1963.—A silicified Morrowan brachiopod faunule from Bird Spring Formation, southern Nevada. *Jour. Paleontology*, Vol. 37, pp. 379-392, pls. 43, 6 text-figs.
- MATHER, K. F. 1915.—The Fauna of the Morrow Group of Arkansas and Oklahoma. *Bull. Sci. Lab. Denison Univ.*, Vol. XVII, pp. 59-284, pls. 1-16.
- MENDES, J. C. 1959.—Chonetacea e Productacea Carbonífera da Amazonia. *Boll. Fac. Fil., Cien. e Letras, Univ. S. Paulo*, n. 236, Geologia, n. 17, p. 1-83, figs. de texto, 7 pl.
- MOORE, R. C. 1959.—Treatise on Invertebrate Paleontology. Part O, Arthropoda 1.
- MOORE, R. C. 1965.—Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. H, Brachiopoda, Vol. 1.
- MUIR-WOOD, H. & COOPER, G. A. 1960.—Morphology, Classification and Life habits of the Productidae (Brachiopoda). *Geol. Soc. of Am. Mem.* 81, 447 p., 135 pls., text-figs.
- NEWELL, N. D. 1934.—Some Mid-Pennsylvanian invertebrates from Kansas and Oklahoma: I. Fusulinidae, Brachiopoda. *Jour. Paleontology*, Vol. 8, n. 4, pp. 422-432, pls. 52-55.
- OLSSON, A. A. 1956.—Colombia. In W. F. Jenks Handbook of South American Geology. *Geol. Soc. of Am. Mem.* 65, pp. 293-326, New York.
- ROYO Y GÓMEZ, J. 1945.—Fósiles carboníferos e infracretáceos del oriente de Cundinamarca. *Compil. Estud. Geol. Ofic. Colombia*, t. 6, pp. 193-250, Bogotá.
- SADLICK, W. 1960.—New name for *Spirifer occidentales* (Girty) and its Geologic History. *Jour. of Paleontology*, Vol. 34, Nº 6, pp. 1210-1214.
- SPENCER, R. S. 1967.—Pennsylvanian Spiriferacea and Spiriferinacea of Kansas. *Univ. of Kansas, Paleontological Contrib.*, Paper 14, 35 p., 22 figs.
- STEHLE, F. C. 1954.—Lower Leonardian Brachiopoda of the Sierra Diablo. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York 105, pp. 257-358, pls. 17-27.
- STEVENS, C. H. 1962.—Stratigraphic significance of Pennsylvanian brachiopods in the McCoy area, Colorado. *Jour. Paleontology*, Vol. 36, pp. 617-629.
- STIBANE, F. R. 1966. Zur Geologie von Kolumbien S. A. Das Quetame und Garzon Massiv. *Universidad de Giessen*.
- STIBANE, F. R. 1967.—Conodonten des Karbons aus den nördlichen Anden Südamerikas. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 128, 3, Stuttgart.
- SUTHERLAND, P. Y HARLOW, F. 1967.—Late Pennsylvanian brachiopods from north-central New Mexico. *Jour. Paleontology*, v. 41, pp. 1065-1089, pls. 133-138.
- WELLER, J. M. 1936.—Carboniferous Trilobite Genera. *Jour. Paleontology*, Vol. 10, pp. 704-714, pl. 95.

Fig.	1	<i>Antiquatonia ? jemezensis</i> SUTHERLAND & HARLOW	50
	1 a	Vista ventral. Muestra 27. Río Nevado 1 x	
	1 b-c	Vista posterior mostrando la ornamentación reticulada. Muestra AF-10. Río Nevado.	
Fig.	2	<i>Orthotetes</i> sp. Valva dorsal de un espécimen procedente de La Jagua. Muestra FZ-584. Tamaño natural.	
Fig.	3	<i>Derbyia crassa</i> MEEK & HAYDEN	45
		Molde externo de una valva ventral. Muestra AF-14 del Río Nevado. Tamaño natural.	
Fig.	4	<i>Derbyia</i> sp. Vista dorsal externa. Ejemplar procedente de La Jagua. Muestra FZ-580. Tamaño natural.	
Fig.	5	<i>Composita ovata</i> MATHER	56
	5 a-c	Vistas dorsal, ventral y anterior de un espécimen procedente del Río Nevado. Muestra AF-11. Tamaño natural.	
Fig.	6	<i>Composita elongata</i> DUNBAR & CONDRA	54
	6 a-d	Vistas dorsal, ventral, lateral y anterior del mismo espécimen. Muestra 19, Río Nevado. Tamaño natural.	
Fig.	7	<i>Composita subtilita</i> (HALL)	55
	7 a-c	Vistas dorsal, anterior y ventral de un ejemplar procedente del Río Nevado. Muestra AF-11. Tamaño natural.	
Fig.	8	<i>Composita argentea</i> (SHEPARD)	54
	8 a-d	Vistas, ventral, dorsal, lateral y anterior. Muestra FZ-591 de La Jagua. Tamaño natural.	
Fig.	9	<i>Lingula carbonaria</i> SHUMARD	44
	9 a	Vista ventral de un individuo maduro asociado con <i>Orbiculoidea missouriensis</i> . Muestra FZ-585 de La Jagua. Aumentado 2 veces.	
	9 b	Vista ventral de otro individuo joven. Muestra FZ-585 de La Jagua. Tamaño natural.	
Figs. 10-11		<i>Eolissochonetes colombianus</i> n. sp.	52
	10 a, c, + e	Vista ventral externa.	
	10 b, + d	Moldes internos de valvas ventrales.	
	11	Arriba a la derecha, molde dorsal interno. Abajo a la izquierda, molde ventral interno. La Jagua. Muestras FZ-573, FZ-580, FZ-585. Tamaño natural.	
Fig.	12	<i>Schizophoria texana</i> GIRTY	45
		Molde interno de valva dorsal. Muestra 133. La Jagua. Tamaño natural.	

	<i>Páginas</i>
Fig. 1 <i>Juresania nebrascensis</i> (OWEN)	48
1 a-b Vista ventral de dos ejemplares mostrando la ornamentación típica de esta especie. Muestra FZ-591. La Jagua. Tamaño natural.	
Fig. 2 <i>Reticulatia americanus</i> (DUNBAR & CONDRA)	51
2 a-b Vistas braquial y posterior. Muestra FZ-572. La Jagua. Tamaño natural.	
Figs. 3 + 7 <i>Linoproductus derbyi</i> MENDES	46
3 a-b Vistas ventral y lateral. Muestra FZ-591. La Jagua. Tamaño natural.	
7 Impresión externa de una valva dorsal. Muestra FZ-591. La Jagua. Tamaño natural.	
Fig. 4 <i>Linoproductus prattenianus</i> (NORWOOD & PRATTEN)	46
4 a-b Vista ventral de dos ejemplares procedentes de La Jagua. Muestra FZ-591. Tamaño natural.	
Fig. 5 <i>Linoproductus nodosus</i> NEWBERRY	47
5 a-c Valvas ventrales de especímenes procedentes de La Jagua. Muestra FZ-579. Tamaño natural.	
Fig. 6 <i>Allorisma</i> sp.	
6 a Valva izquierda.	
6 b-c Valvas derechas. Muestra FZ-591. La Jagua. Tamaño natural.	
Fig. 8 <i>Kochiproductus</i> (?) <i>peruvianus</i> (d'ORBIGNY)	49
Vista ventral al tamaño natural del único ejemplar de la colección del Río Nevado.	
Fig. 9 <i>Antiquatonia portlockianus</i> (NORWOOD & PRATTEN)	50
Vista ventral de un espécimen deformado. Muestra FZ-588. La Jagua. Tamaño natural.	
Fig. 10 <i>Cleiothyridina orbicularis</i> (MCCHESNEY)	57
Valva ventral. Muestra 20. Río Nevado. Tamaño natural.	

Figs. 1 + 4	<i>Neospirifer dumbari</i> KING	57
1 a-b	Vistas posterior y anterior de un ejemplar del Río Nevado. Muestra 27. Tamaño natural.	
4	Umbo de la valva ventral del mismo espécimen.	
Fig. 2	<i>Neospirifer latus</i> DUNBAR & CONDRA	58
2 a-b	Vista dorsal y ventral. Ejemplar de la muestra AF-15 a. Río Nevado. Tamaño natural.	
Figs. 3+12	<i>Anthracospirifer occidus</i> SADLICK	59
	Valvas ventrales de especímenes procedentes de La Jagua. Muestras FZ-585. Tamaño natural.	
Fig. 5	<i>Neospirifer</i> sp. Valva ventral de un ejemplar erodado. Río Nevado. Tamaño natural.	
Fig. 6	<i>Crurithyris planoconvexa</i> (SHUMARD)	61
	Valva ventral. Muestra FZ-585. La Jagua. Tamaño natural.	
Figs. 7-8	<i>Anthracospirifer</i> cf. <i>matheri</i> (DUNBAR & CONDRA)	60
7	Vista dorsal. Muestra FZ-584. La Jagua.	
8	Valva ventral. Ejemplares de la muestra FZ-572. La Jagua. Tamaño natural.	
Fig. 9	<i>Neospirifer cameratus</i> MORTON	59
	Valva ventral de un espécimen de la muestra FZ-580. La Jagua. Tamaño natural.	
Figs. 10-11	<i>Schizophoria texana</i> Girty	45
	Vista externa de una valva ventral. Muestra 133. La Jagua. Tamaño natural.	
11	Moldes internos de valvas ventrales y dorsales. La misma localidad. Muestra FZ-583. Tamaño natural.	
Fig. 13	<i>Paladin</i> cf. <i>morrowensis</i> MATHER	61
	Pigidio. Muestra FZ-585. La Jagua. Aumentado 2 veces.	

