

EL PERFIL DE LA QUEBRADA DE CARRIZAL

(SIERRA DE LA HUERTA-SAN JUAN)

Por ANGEL V. BORRELLO

La Quebrada de Carrizal, en el paraje del mismo nombre, nace en el flanco sur occidental de la Sierra de la Huerta. Allí, en forma estrecha corta sus rocas cristalinas y desde regular altura desciende hasta su base un poco al Sur del Puesto El Quebrachito, abriéndose entonces, desde la Esquina Colorada, en los depósitos triásicos, en parte muy cubiertos, que afloran en la inmediación de la Mina de Carbón « Aída ». Llevando su rumbo casi constante al Sudoeste, en pocos kilómetros la quebrada alcanza al poniente la parte llana, perdiéndose como otras vecinas: Quebrada del Barro, por ejemplo, en la faja medanosa oriental de la depresión y travesía del Bermejo, o Ampacama (fig. 1).

La zona adyacente a la Quebrada de Carrizal está elevada a unos 975 m s. n. m. Dista 28 km al Norte de la vieja y conocida localidad de Marayes y apenas 5 km al Sur del lugar denominado Las Chacras. Por Marayes pasa la línea del F. C. del Estado que lleva de Córdoba a San Juan y también la ruta nacional 20 que la une a esta última ciudad tras un recorrido aproximado de 140 km.

En Marayes, Carrizal y Las Chacras, los mencionados depósitos triásicos presentan una distribución comparativamente grande. En Carrizal, además, tales depósitos alcanzan considerable espesor de conjunto, caracterizándose por la presencia de varios grupos de capas, cuya división importa para comparar su desarrollo en el ambiente de las Sierras Pampeanas.

Las observaciones que se consignan en este escrito han sido realizadas en los años 1941-42, y preferentemente en este último, en el transcurso de tareas especiales encomendadas al autor por la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. En aquellas ocasiones, trabajos exploratorios, generales y de detalle, fueron cumplidos conjuntamente con mis distinguidos colegas doctor E. Trümpy y señor R. Rigal, a quienes recuerdo especialmente al ofrecer estos resultados.

Escasos son los antecedentes geológicos de que disponemos acerca de Carrizal y sus alrededores inmediatos. Exceptuando los consignados en 1917 por Stappenbeck en un informe inédito (8, 4-7); otros generales publicados por Rassmuss en 1922 (6, 16-21) y los presentados por el autor de esta nota en otra información inédita (2, 1-6), el material bibliográfico existente al respecto — referido casi exclusivamente a Marayes — contiene datos muy someros sobre la región de la Quebrada de Carrizal. En este sentido, Stelzner (9) aporta en 1873 las

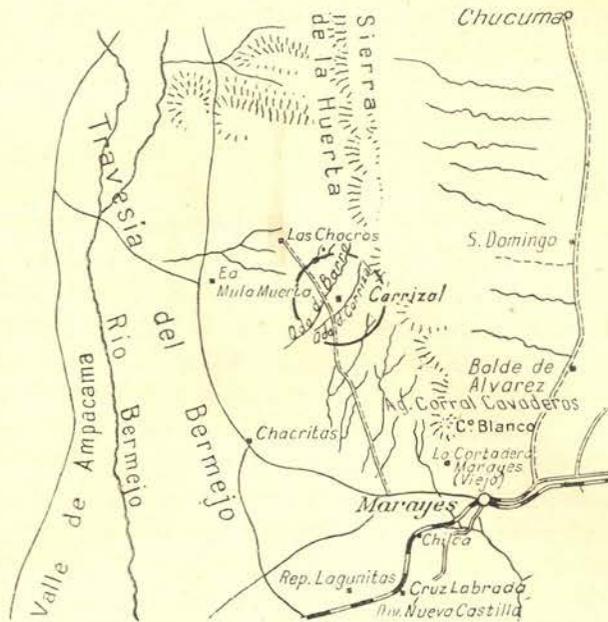


Fig. 1. — Plano de orientación de la comarca de Carrizal y sus alrededores
Escala 1 : 500.000

primeras informaciones geológicas de conjunto sobre Marayes, a la sazón conocido por sus yacimientos de carbón, donde su actuación cobró importancia por el descubrimiento de la primera «flora rética» que, estudiada por Geinitz, fué más tarde revisada por Kurtz. En el plano geológico general de esta zona que Stelzner suministra, se advierte la extensión de los terrenos «réticos» aún al Norte de Marayes, esto es, hacia Carrizal y Las Chacras (fig. 1), por lo que cabe considerarlo como la primera información tácita de la región que nos ocupa. No ocurre así al examinar el plano esquemático de Cruvellier (3) publicado quince años más tarde, en el que los aludidos afloramientos fueron reunidos en la «cuenca de Las Himanas» (o las Imanas) circunscripta exactamente a la base austral de la Sierra de la Huerta. No obstante la

posición estratigráfica que se establecía por el mencionado hallazgo de Stelzner, Cruvellier, comprometiendo juicios de Bravard (3, 13-14) y participándolos, asignó al «Carbonífero» la espesa serie de capas expuestas entre el Arroyo de los Marayes y la Quebrada de las Hima-nas.

En 1911, Bodenbender, al mencionar la Sierra de la Huerta, describe someramente algunas de sus características litológicas desde Marayes a Las Chacras — entre las cuales media Carrizal — y presenta un plano geológico de conjunto donde está señalada la distribución de las capas triásicas en el flanco sur de esta sierra (1). En este estudio, Bodenbender anota la primera distinción estratigráfica concreta para el corte geológico regional, señalando sobre el «gneiss» de la Sierra de la Huerta la presencia de capas que asigna a su «Paganzo, Rético, Cretáceo y Terciario». Es la sucesión que, con idénticas asignaciones, describe seis años después Stappenbeck (8) en los perfiles de Marayes y Carrizal. De este último lugar aporta con rápidos pormenores, algunas observaciones relacionadas con las rocas cristalinas de la Sierra de la Huerta en la inmediación del Puesto El Quebrachito — en la parte alta de la Quebrada del Carrizal — donde ha tomado un perfil esquemático en el que figuran «conglomerados y areniscas rojas sedimentados en bancos gruesos», cubiertos hacia el Este por otros conglomerados «gris verdosos, en parte coloreados» que también agrega haber observado más al Sur, en Marayes (8, 4). Su descripción es algo más amplia cuando considera la sección del perfil correspondiente a la «serie carbonífera», notándose, empero, sumamente parco en la referencia de las capas más altas de su perfil, que refiere al «Cretáceo» y eventualmente a los «Estratos Calchaqueños» (8, 5).

El corte geológico de Carrizal presentado por Stappenbeck fué, en 1922, reiterado por Rassmuss (6, 17 y perfil IV), con menos pormenores aún y con ciertas diferencias en lo que respecta a la interpretación tectónica del mismo. Este autor separó de la de Marayes la «cuenca de Carrizal»; pero como hace notar Rosén en su trabajo inédito realizado hacia 1930 (7, 19) Rassmuss ha pretendido significar esencialmente con ellas la disposición tectónica en sinclinales, que afectarían a los sectores de referencia. En cuanto a las cuencas primarias, o exhondaciones pronunciadas en el viejo relieve, el mismo Rosén (7, 21-22) señala dos áreas adyacentes, de perímetro irregular, localizadas: una en Carrizal, en torno a la quebrada homónima; otra en Marayes y Papagallos, respectivamente.

La presencia de «capas de carbón» y esquistos carbonosos, etc., fué también comprobada en Carrizal por Lannefors (5, 5 y 12) en 1930, no habiendo registrado este técnico, en dicha ocasión, otra observación de interés.

Finalmente, en el informe inédito que me pertenece (2) están expuestos, entre otros, datos de recientes observaciones sobre la estratigrafía y tectónica de la región de Carrizal.

EL PERFIL DE LA QUEBRADA DE CARRIZAL

En Carrizal, inmediatamente al Este del Puesto El Quebrachito y de la Esquina Colorada — situada contiguamente al Sur de dicho puesto en el tramo superior de la Quebrada de Carrizal — donde pasa la traza de nuestro perfil, baja la falda empinada y áspera de la Sierra de la Huerta (fig. 2, Bs). Exentos casi de toda vegetación sus afloramientos pueden ser fácilmente observados, con preferencia en las quebraditas angostas y a veces profundas que convergen hacia la Quebrada de Carrizal. Estas quebraditas se adaptan a un sistema preponderante de diaclasas, cuyo rumbo, en conjunto, está dirigido de Norte y Nornordeste a Sur y Sursudoeste. Este sector de la base austral de la mencionada sierra está compuesto por elementos litológicos propios del ambiente cristalino de las Sierras Pampeanas. Se advierte la presencia de *gneiss*, por lo común biotítico, de color gris verdoso hasta pardo oscuro, de grano grueso y altamente deformado y fisurado por varios sistemas de planos de corte. En esta roca se observan fenómenos de foliación muy marcados; los planos de esquistosidad se inclinan al Estenordeste con 40-45°. Estas condiciones son propias, también, en el mismo lugar y en otros del alrededor inmediato, de aquellas rocas, tales como *anfíbolitas* por ejemplo, que en el conjunto alternan a la vista con los *gneiss*, formando con ellos una mezcla de fuerte alteración.

El *gneiss* y sus rocas agrupadas (*anfíbolitas*, *dioritas* ?) están penetrados por un *granito*, de tono rosado, y grano grueso o mediano, expuesto en la parte alta de la Quebrada de Carrizal. Sus rocas filonianas tienen a la vez distribución apreciable en el conjunto de las rocas cristalinas. No he observado, sin embargo, los diques de pórfido cuarcífero ni los mantos de diabasas descriptos de lugares próximos a la comarca de Carrizal, en la parte Sur y Este de la Sierra de la Huerta (8, 7).

A unos 200 m al naciente de la ya mencionada Esquina Colorada, se observa a escasa altura, y casi a nivel de las terrazas cuaternarias más altas donde existen, el plano de discordancia, elaborado en el conjunto de rocas cristalinas de la Sierra de la Huerta, sobre el que yacen los depósitos mesozoicos del perfil de la Quebrada de Carrizal (fig. 2). La discordancia es de carácter primitivo; corresponde a una vieja superficie de denudación, irregular y difícil de seguir en su rumbo por la cubierta espesa de los terrenos modernos de acarreo.

En los mencionados depósitos mesozoicos pueden distinguirse cuatro

agrupaciones de estratos para los cuales, de abajo hacia arriba, propongo las denominaciones siguientes: 1) *Grupo de la Esquina Colorada*; 2) *Grupo de la Quebrada de la Mina*; 3) *Grupo de Carrizal* y 4) *Grupo de la Quebrada del Barro*.

Inmediatamente arriba de la discordancia, el Grupo de la Esquina Colorada está formado por camadas densas de gruesos materiales procedentes de la destrucción de las rocas cristalinas de la Sierra de la Huerta (fig. 2, *EC*). Predominan los bloques grandes de gneiss y granitos, de cantos angulosos o ligeramente romos que advierten su elaboración exigua y el corto transporte habido en ellos hasta los puntos de deposición. Con los bloques se mezclan, en forma confusa e irregular, elementos más finos y muy angulosos, caracterizados en el conjunto por la proporción relativamente alta de cantos de cuarzo. Algunas veces, de estos cantos que integran camadas horizontalmente muy amplias, se pasa a masas areniscas muy micáceas, denotando el conjunto una

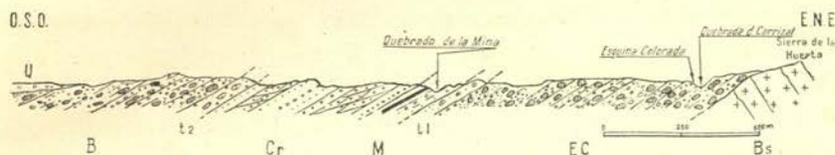


Fig. 2. — Perfil de la Quebrada de Carrizal: *Bs*, basamento cristalino de la Sierra de la Huerta; *EC*, Grupo de la Esquina Colorada; *t₁*, capas de transición del mismo grupo; *M*, Grupo de la Quebrada de la Mina; *Cr*, Grupo de Carrizal; *t₂*, capas de transición del mismo grupo; *B*, Grupo de la Quebrada del Barro; *Q*, depósitos de acarreo moderno.

deposición desordenada, sin alternancia, propia de los antiguos depósitos o masas de acarreo de los bordes montañosos — semejante a los conos de deyección de la actualidad — que ya han sido mencionados, para otras comarcas del Oeste argentino, bajo el nombre descriptivo de *fanglomerados*.

Hasta la parte media aproximadamente del grupo se observan idénticas condiciones de sedimentación, aunque es dable ver, parcialmente, una mayor abundancia de elementos finos cementando débilmente masas de gravas o cantos medianos, de color rojo pardo como el resto del conjunto, que acusan a trechos muy leve estratificación diagonal. Con ellos comienzan a intercalarse hacia arriba areniscas micáceas en bancos gruesos regularmente estratificadas y mezcladas con un *silt* castaño oscuro o con sedimentos piroclásticos, hasta arcillas, de igual tonalidad (fig. 3). Entre estos sedimentos, a veces alternantes con capas de conglomerados finos, se destaca un nivel, discontinuo en el rumbo, formado por un banco de caliza margosa gris, lenticular y compacto, de poco espesor y sin restos fósiles.

Los niveles superiores se caracterizan por la presencia de bancos

gruesos de material detrítico, conglomerados y areniscas micáceas, de color verde y gris verdoso, interestratificados con otras camadas similares de tonos castaño a rojizo. Son terrenos de transición (fig. 2, t_1) notándose en ellos un predominio paulatino de aquellos bancos de colores claros que luego se identifican hacia arriba con los niveles más bajos del grupo superior.

El conjunto de estratos del grupo mencionado, no aloja restos fósiles, exceptuando fragmentos óseos indeterminables, y tiene en total unos 550 m de espesor.

Con los primeros bancos de sedimentos claros depositados sobre tales



Fig. 3. — Afloramientos de los depósitos más altos del Grupo de la Esquina Colorada inmediatamente al Norte de la Quebrada de Carrizal

de color verde y rojizo del conjunto anterior, están desarrollados en el perfil de la Quebrada de Carrizal dos grupos de estratos que han sido, desde mucho tiempo atrás, referidos al « Rético » (fig. 2, *M* y *Cr*). Ambos grupos pueden ser separados en el terreno con relativa facilidad, dado el carácter de los sedimentos, parcialmente fosilíferos a la vez, que en cada caso se observan. Notorios son en ellos, los planos de discordancias locales que cortan muchas veces hasta oblicuamente los estratos, mostrando una relación directa con la naturaleza de la sedimentación, por lo que no pueden ser tenidos en cuenta para indicar divisiones estratigráficas menores.

El grupo de la Quebrada de la Mina, de posición más baja entre los citados, se extiende, bien desarrollado, desde la quebrada del mismo nombre (llamada también Quebrada del Carrizalito de la Mina) frente a la Mina de Carbón « Aída », en dirección al Sur hasta la barranca septentrional de la Quebrada de Carrizal, donde ha sido estudiado este perfil (fig. 2, *M*). En la junta de ambas quebradas, y desde aquí pasando

a la barranca opuesta, hacia el Sur, todavía puede este grupo ser examinado con relativa comodidad por la ausencia de terrenos de cubierta, aunque intervienen dislocaciones importantes, a lo largo de las cuales algunas hiladas de capas inferiores están suprimidas en un tramo apreciable de su rumbo.

En la composición litológica de este conjunto predominan los sedimentos finos, de tonos amarillentos, grises y verdosos. La parte baja del mismo está formada por areniscas de grano mediano a fino, ligeramente cementadas, entre las que se intercalan capas delgadas de conglomerados y bandas de gravas sueltas, de gneiss, granito y cuarzo del tamaño de una nuez. En la parte media del grupo y hacia arriba, se observan arcillas, esquistos arcillosos y carbonosos y capas de carbón arcilloso, bandeado en negro pardo y brillante, denso y en constante transición con el estéril de sus cajas (*bone coal*).

En los esquistos arcillosos y carbonosos suelen encontrarse restos de una flora poco abundante, y a veces mal conservada, entre los que se identifican representantes de la «*Flora de Thinnfeldia*» (o *Dicroidium*) tales como *Dicroidium lancifolium*, *Taeniopteris marayesiacum* y *Equisetites sp.* asociados en la roca con fragmentos de valvas de *Estheria* y trozos leñosos planos en avanzado estado de carbonización (*fusit*).

A los sedimentos arcillosos y carbonosos suceden hacia la parte superior bancos de areniscas finas muy micáceas, que alternan con bancos poco espesos de areniscas gruesas, hasta débilmente «conglomerádicas», insinuándose en ellos una estratificación entrecruzada, dominante en algunas secciones del grupo inmediato superior. El conjunto descripto alcanza a 90 m de espesor.

Sin límite preciso se presentan hacia arriba los estratos del grupo de Carrizal (fig. 2, *Cr*). En la quebrada homónima, a lo largo de sus barrancas no muy altas, pueden examinarse en todos sus pormenores los depósitos del aludido grupo, dado que en ella alcanzan su mayor distribución con afloramientos extensos y claramente expuestos. Se destacan las areniscas y conglomerados de tonos verde claro y grises, altamente cementados por una mátrix silíceas muy fina, sólo en escasos puntos deleznable, donde aumenta la proporción de rodados más grandes o cuando abundan localmente las intercalaciones de areniscas finas mezcladas con hojuelas de mica. En el conjunto contrastan con los bancos de estratificación paralela, otros bancos densos, areniscosos o formados de conglomerados medianos hasta finos, de singular textura entrecruzada. El bosquejo de la figura 4 señala de primera vista las condiciones del estre cruzamiento, indicando los planos de estratificación, bien definidos, que limitan a los bancos diagonalmente bandeados de conglomerados medianos — muy parcialmente hasta gruesos — entre camadas de areniscas finas, más frecuentes en el corte natural, expuesto en la que-

brada mencionada. Estas areniscas están en parte acuñadas y hasta sustituidas internamente por un sistema de lentes estratificados en relación con planos de sedimentación preponderantes, que revelan a la vez de un cambio parcial en la deposición, una intermitencia acentuada en el proceso originario de la misma.

Los bancos de textura entrecruzada se repiten hacia arriba en distintos niveles y, sobre ellos, coronando a la agrupación se presenta una serie de depósitos gruesos, en general bien estratificados, con un cambio manifiesto en el color y en la constitución, con el que se advierte el pasaje de éste al grupo superior.

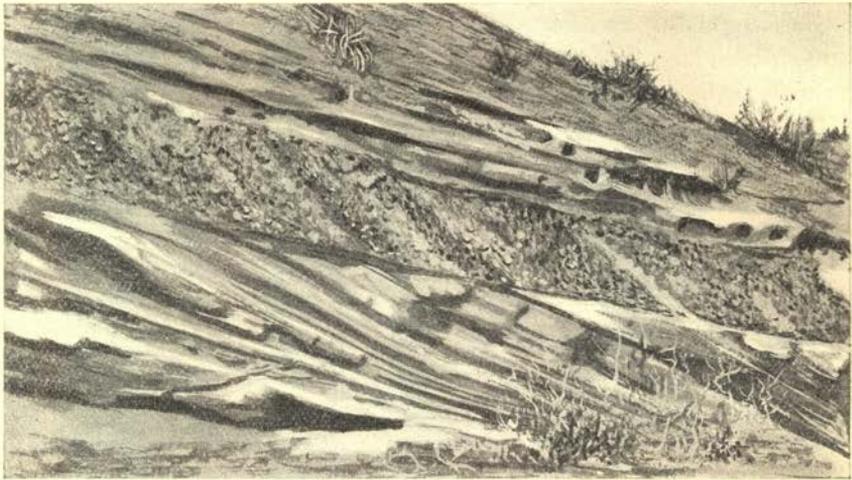


Fig. 4. — Vista tomada sobre la barranca izquierda de la Quebrada de Carrizal mostrando el carácter de la sedimentación de las capas del grupo homónimo

En el conjunto descrito faltan al parecer los restos vegetales que hemos indicado anteriormente, para el grupo infrapuesto; en cambio son notorios los hallazgos, aunque dispersos, de fragmentos de troncos, a veces en buen estado de conservación que permite identificarlos, con aproximación, con algunas formas del género *Araucaria*. Esta agrupación tiene 280 m de espesor.

Con el Grupo de la Quebrada del Barro termina hacia arriba la sucesión de estratos mesozoicos del perfil de la Quebrada de Carrizal. En la Quebrada del Barro, el grupo homónimo alcanza el máximo de su desarrollo, es decir, algo más del observado en el Río Seco de Carrizal. El grupo comienza con una serie de bancos espesos de conglomerados pardo rojos y grises (fig. 2, t_2) que luego se reemplazan hacia arriba por otras camadas más potentes formadas por cantos y rodados grandes o medianos, a veces irregularmente hacinados con capas de areniscas del mismo color (fig. 2, B). Estos sedimentos, muy semejantes a los del

Grupo de la Esquina Colorada descrito en primer término en este trabajo, incluyen también materiales procedentes de áreas de denudación extendidas sobre rocas cristalinas. En los conglomerados hay rodados de granito y cuarzo. Las areniscas, muy micáceas en parte, encierran elementos dispersos muy elaborados, probablemente acarreados desde niveles inferiores por redeposición. Arriba de las capas de transición y de los estratos a éstas vinculados, todo el conjunto se caracteriza por una tonalidad pardo rojiza, hasta morada y violada, por la presencia de pigmentos de hierro y manganeso de alguna concentración. En dirección al Oeste, los depósitos mencionados desaparecen bajo los médanos del desierto, o bien cubiertos extensamente por los retazos del viejo pie de monte en destrucción. Por esta razón el espesor medido no consigna la longitud total del conjunto, sino del mismo la máxima porción expuesta, calculada en unos 420 m. En estos sedimentos no se observan restos fósiles.

En algunos puntos situados al poniente del rumbo del perfil que acabamos de describir y fuera del mismo, se observan asomos inconexos de rocas cristalinas, muy cubiertos, que se elevan escasamente sobre el nivel de la planicie.

Las capas de los distintos grupos del perfil de la Quebrada de Carrizal, componen en conjunto un bloque monoclinal adosado al cuerpo de la Sierra de la Huerta (fig. 2). El rumbo general de esta estructura es de Nornoroeste a Sursudeste; las capas se inclinan al Oestesudoeste con 25-35°. Los sistemas de fallas examinados en el perfil son de tipo inverso y directo, predominando a veces este último con plano axial buzando con más de 45° al Estesudeste, se observan también, aunque fuera del perfil, fallas horizontales pronunciadas y un plegamiento fino en contacto con los sedimentos arcillosos del Grupo de la Quebrada de la Mina.

Por sus características salientes, su posición bien definida en un perfil que tiene singular analogía con los conocidos en las inmediaciones y en otros parajes del centro occidental de la Argentina, el Grupo de la Esquina Colorada, y probablemente los grupos de la Quebrada de la Mina de Carrizal, pueden ser asignados al Triásico superior. Sin embargo, si el conjunto más alto entre los descritos, esto es, el Grupo de la Quebrada del Barro, fuera susceptible de referir al Liásico, como ya lo ensayaron algunos geólogos en el transcurso de los últimos años, habría que definir aquella parte de la sucesión donde fijar los terrenos de pasaje o vinculación entre ambas unidades. Esto es el Retiense, tal como actualmente gravita en el criterio de muchos investigadores.

Recientemente Frenguelli (4) ha descrito de la zona de Ischigualasto en la Provincia de La Rioja, al Norte y no lejos de Marayes y Carrizal, en San Juan, un perfil sinóptico que comprende cuatro grupos de estra-

tos que de abajo hacia arriba ha denominado: 1) Estratos de Ischichuca (psefitas); 2) Estratos de los Rastros (areniscas y esquistos); 3) Estratos de Ischigualasto (areniscas entrecruzadas y tobas); 4) Estratos de Gualo (areniscas rojas). Aunque la forma en que corresponden estos conjuntos con los grupos del perfil de la Quebrada de Carrizal, dado el carácter de la sedimentación en cuencas autónomas, no es de rigor exacto, cabe señalar la analogía que existe en el desarrollo de los mismos, al punto que puede ser ensayada con tales elementos, una correlación general no sólo dentro del ambiente de las Sierras Pampeanas, sino también fuera de ellas, en la Precordillera de San Juan y Mendoza, donde a la fecha es mejor conocida en mayor número de lugares esta sucesión de capas del Mesozoico inferior.

Summary. — The geological section at Carrizal, on the Sierra de la Huerta, province of San Juan, shows characteristic conditions of sedimentation and stratigraphic thicknesses which prove the importance attained by the Triassic-Rhaetic sequence in the Sierras Pampeanas, in the eastern border of the great comozoic basin of central west Argentina.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. BODENBENDER, G., 1911. *Constitución geológica de la parte meridional de la Provincia de La Rioja y regiones limítrofes*, Bol. Acad. Nac. Ciencias de Córdoba, XIX, 1. (Reimpreso en *Anales Minist. Agric.*, Secc. Geol., VII, 3, 1912.
2. BORRELO, A. V., 1942. *Informe sobre la región de Carrizal*, Y.P.F. (inédito), Buenos Aires.
3. CRUVELLIER, J., 1888. *Gran cuenca carbonífera de Las Himanas, Provincia de San Juan*, Buenos Aires.
4. FRENGUELLI, J., 1944. *La serie del llamado Rético en el Oeste Argentino*, Notas Museo La Plata, IX, Geol. 30.
5. LANNEFORS, N. A., 1930. *Las minas de carbón de Marayes (Provincia de San Juan)*, Dir. Gral. de Minas y Geol., Public. 73.
6. RASSMUS, J., 1922. *La cuenca de Marayes*, Dir. Gral. de Minas y Geol., Bol. 32 B.
7. ROSEN, S., 1930. *Estudio geológico del terreno carbonífero de Marayes, San Juan*, Dir. Gral. de Minas y Geol. (inédito).
8. STAPPENBECK, R., 1917. *Zona carbonífera de Marayes, Provincia de San Juan*, Dir. Gral. de Minas y Geol. (inédito).
9. STELZNER, A., 1873. *Contribuciones a la geología de la República Argentina con la parte limítrofe de los Andes Chilenos entre los 32° y 33° S.*, Act. Acad. Nac. Ciencias de Córdoba, VIII.