

LA FORMACION CERRO RAJADO, PROVINCIA DE LA RIOJA

por GERARDO E. BOSSI ^(*)

ABSTRACT

The Cerro Rajado Formation, La Rioja province. — This Formation, of the Ischigualasto — Ischichueca Basin, of West-Central Argentina, is a lithostratigraphic unit enclosed by two unconformities, the lower one with the Triassic substratum and the upper one with Tertiary Formations, which could belong to the Catan-Lil and Mirano Tectonic Cycles respectively. The lower unconformity is erosive and covers a low relief of Los Colorados Formation (Agua de la Peña Group) nearby a somewhat higher one, composed by Crystalline Basement (Valle Fertil Group). The outcropping sedimentary rocks consist of fine conglomerates with metamorphic angular clasts (distal piedmont facies), associated to silty sandstones, very finely to laminary stratified and salted (playa deposits). The sedimentation is typical of an arid to semiarid valley environment.

The Tertiary Formations, Quebrada del Médano and Río Mañero (new unit) lie over Cerro Rajado Formation with an angular unconformity and have facial relationships. The first one is a volcanoclastic psphytic to psammytic facies with local provenance (centered on the Cerro Rajado area) and the second one is non-volcanic and rather distant in provenance.

The confrontation of Cerro Rajado with La Cruz Conglomerate (of the Carrizal-Marayes and San Luis Basins) allows to infer their close affinity and perhaps their similar age: Lower Cretaceous. The Tamberías and Crestón Formations of the Los Angulos-Tinogasta area, could be equivalent to the Cerro Rajado Formation north of the studied zone.

(*) Facultad de Ciencias Naturales, U.N.T., Investigador Científico CONICET.

RESUMEN

La formación Cerro Rajado, en la cuenca de Ischigualasto-Ischichuca constituye una unidad litoestratigráfica, limitada por sendas discordancias, del substrato triásico y el pendiente asignado al terciario inferior, correspondientes a los ciclos Catán Lil y Mirano respectivamente. La discordancia es la base erosiva y fue labrada en formación Los Colorados (grupo Agua de la Peña), que constituía un relieve suave vecino a otro moderado a alto de Basamento Cristalino (grupo Valle Fértil). Las sedimentitas aflorantes son conglomerados finos metaelásticos subangulosos (facies de pie de monte distal) asociados a areniscas limosas con estratificación muy fina a laminar, salina (playa de bolsón). Esta sedimentación es típica de ambiente intermontano árido a semiárido.

Las formaciones terciarias, Quebrada del Médano y Río Mañero (nueva unidad) que constituyen el pendiente, yacen en discordancia angular y representan facies mutuamente excluyentes. La primera es de naturaleza volcanelástica psefítica-psamítica y de procedencia local (aporte principal cercano al actual Cerro Rajado); y la segunda es no volcánica y de procedencia más lejana. La relación de discordancia angular entre las formaciones Cerro Rajado y Quebrada del Médano, hacen desaconsejable la introducción del Grupo Cerro Overo (que incluiría a ambas).

La comparación con la formación La Cruz del grupo del Gigante, aflorante en las cuencas de Marayes-El Carrizal y de San Luis de estrecha afinidad litofacial y posición estratigráfica, permite inferir una edad similar: cretácico inferior. Las formaciones Tamberías y Crestón del área de los Angulos-Tinogasta, podrían ser equivalentes.

INTRODUCCION

La formación Cerro Rajado establecida formalmente por Stipanovic y Bonaparte (1972) para la cuenca de Ischigualasto-Ischichuca (Villa Unión) constituye el motivo de la presente contribución, donde se discute su posición estratigráfica, se definen sus variaciones faciales y su correlación con unidades de similar litología aflorantes en áreas vecinas, (fig. 1).

Durante sucesivas campañas realizadas a la cuenca de Ischigualasto-Ischichuca (provincia de La Rioja y San Juan) entre los años 1971 y

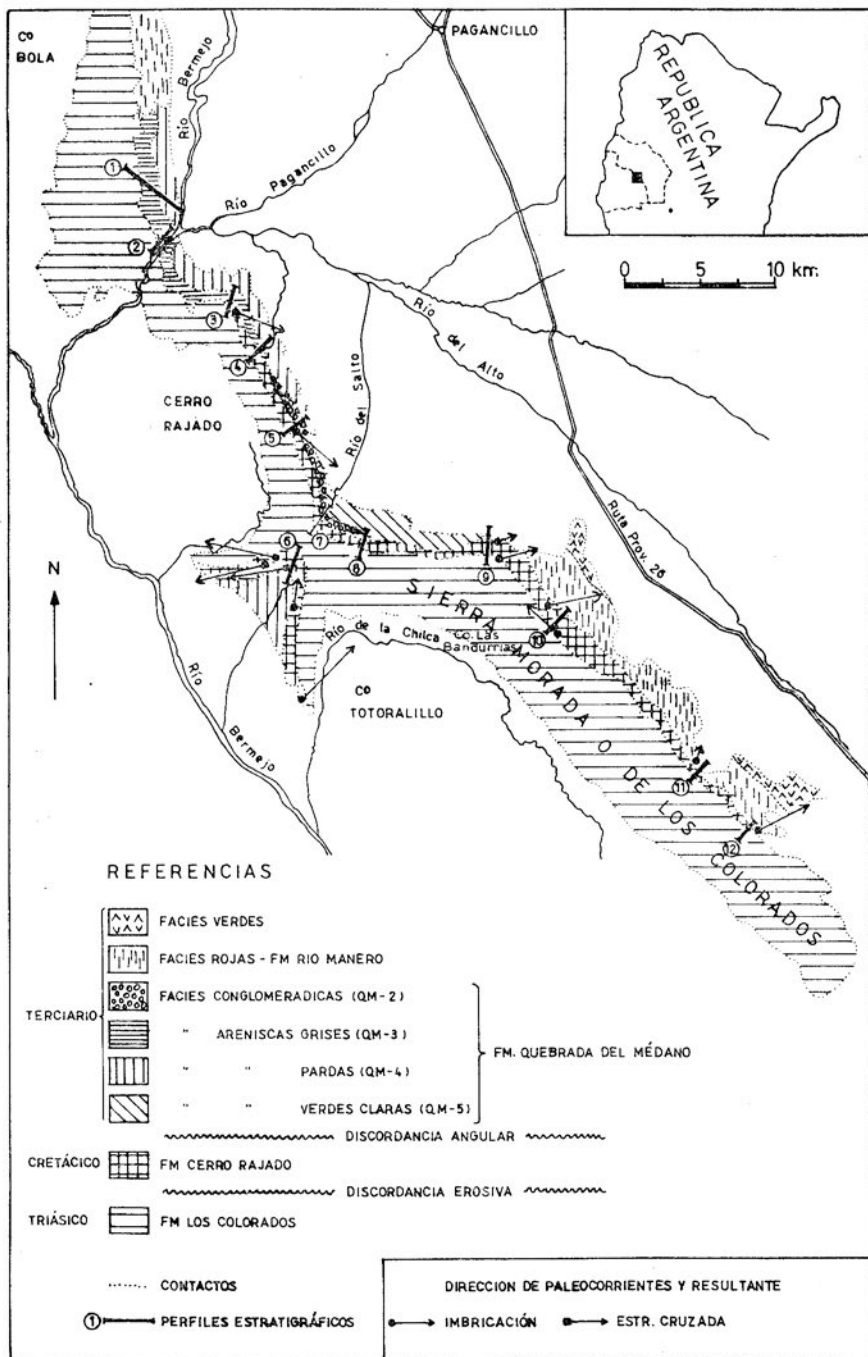


Fig. 1

1972 fue posible relevar doce perfiles estratigráficos detallados de esta Formación, que se presentan gráficamente en fig. 2 y cuya ubicación se observa en la fig. 1.

Se establecen las relaciones existentes con el yacente (formación Los Colorados) y el pendiente (formaciones Quebrada del Médano y Río Mañero) descartándose su inclusión en el Grupo del Cerro Ovejero instituido por Parker (1974). Se intenta asimismo un esquema paleogeográfico y paleoambiental en base a estructuras primarias, texturas y paleocorrientes.

El presente trabajo ha sido posible debido a contribuciones del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina y de la Fundación Miguel Lillo. Se agradece asimismo la colaboración de los licenciados A. Villanueva García y M. H. Carrión en los trabajos de campo.

UBICACION Y VIAS DE ACCESO

La formación Cerro Rajado se manifiesta como un largo crestón adosado a la sierra Morada o de Los Colorados, que flanquea por el oeste el Campo de Talampaya, desde el Paso de Lamas, al norte, hasta algo al sur del río Mañero (fig. 1). La ruta provincial pavimentada N° 26 de la provincia de La Rioja, recorre el Campo de norte a sur y une las localidades de Villa Unión, Pagancillo, Los Baldecitos, La Torre, Paganzo y Patquía. La totalidad de los afloramientos son accesibles con vehículo adecuado, por los arroyos que cortan la ruta.

ESTRATIGRAFIA

Definición Estratigráfica

Conglomerados finos metaclásticos, gris-parduscos a rojizos, subangulosos, en capas finas que forman conjuntos macizos muy coherentes, imbricados fuertemente, que alternan con areniscas finas limosas, pardocanaranjadas, salinas, en capas muy finas, laminadas, subparalelas, menos coherentes, en parte friables.

Antecedentes

La formación fue reconocida informalmente por Bonaparte y otros (1967) quienes la denominaron "formación Las Bandurrias" y por Ortiz (citado por Bonaparte y otros, op. cit.) quien en un mapa del cual es autor la identifica como "conglomerado de La Cruz" por analogía con similar unidad litoestratigráfica perteneciente al Grupo del Gigante (cuena de San Luis).

Stipanicie y Bonaparte (1972) redefinieron esta unidad como formación Cerro Rajado, precisando su definición estratigráfica y sus relaciones con el substrato triásico. Posteriormente Yrigoyen (1974) actualizó su correlación con el grupo del Gigante asignándole una edad cretácica inferior a media. Parker (1974) realizó una reconsideración de esta unidad reimplantando el nombre de formación "Bandurrias", incorporándola a su grupo del Cerro Overo, junto a la formación Quebrada del Médano y separándolas del yacente y pendiente por sendas discordancias.

Bossi (1971) introduce el término formación Cerro Rajado como representante de las "facies efímeras" de naturaleza fanglomerádica en su análisis de la cuena de Ischigualasto-Ischichuca.

La denominación "formación Cerro Rajado" resulta preferible por las siguientes causas:

- a) mayor difusión,
- b) definición formal en un trabajo de amplia circulación,
- c) reemplaza a un término "formación Las Bandurrias" introducido informalmente en una guía de excursión preparada con motivo del Simposio de Gondwana en 1967, sin suficiente apoyo estratigráfico y para una localidad tipo "Agua de las Bandurrias o Cerro Las Bandurrias", donde la formación tiene un espesor muy reducido (ver perfiles 9 y 10, figs. 1 y 2).

Afloramientos

La faja de afloramientos de la Formación, es relativamente estrecha ya que se limita prácticamente al faldeo oriental de la sierra Morada o de los Colorados, donde forma, como ya se dijo, un largo crestón oscuro y de relieve muy agreste, adosado a los sedimentos rojos más claros y menos coherentes de la formación Los Colorados. Algo al norte del Paso de Lamas se hunde definitivamente debajo de los sedimentos terciarios per-

tenecientes a la formación Quebrada del Médano, y hacia el sur del río Mañero, la faja aflorante se reduce cada vez más hasta desaparecer por erosión junto con su pendiente terciario, unos 10 km al norte del Mogote Plateado. La mayor extensión de afloramientos se encuentra en la estructura en silla de montar que se desarrolla entre los cerros Rajado y Totalillo, allí donde sale la Quebrada de la Luja o de los Jachaleros. La rama occidental de esta estructura, contiene los asomos más cercanos al área de aporte y el perfil de mayor espesor.

Depósitos de litología similar no se conocen al este del campo de Talampaya (Puerto Alegre, Los Patitos, sierra de Tarjados y área de Guato-Los Chañares) donde los sedimentos terciarios reposan directamente sobre el grupo Agua de la Peña.

Relaciones de campo

La formación Cerro Rajado apoya discordantemente sobre la formación Los Colorados. La discordancia es de naturaleza erosiva, aunque localmente puede ser angular, debido principalmente a inclinación primaria de los conglomerados. Encima de la Formación yacen las formaciones Quebrada del Médano y Río Mañero, en discordancia angular, como se observa claramente en el arroyo Agua de la Paja (al sur del Paso de Lamas) donde la angularidad alcanza los 20° decrecientes hacia el norte (8° en la Quebrada del Médano) y hacia el sur (1° a 2° en el río Mañero).

Al norte del Paso de Lamas, la formación es suprimida por la discordancia angular que pone en contacto directo las facies de la formación Quebrada del Médano y luego las facies de Río Mañero, con la formación Los Colorados. La angularidad de la discordancia persiste aún habiendo registrado Parker (1974), en la quebrada Grande, un valor de 11°, que se reduce hacia el norte.

Contenido Paleontológico

Se conocen troncos fósiles sin estudiar aún, provenientes de la Esquina Colorada (comunicación de J. Bonaparte).

Sección y área tipo

El perfil tipo aflora en el Paso de Lamas donde se encuentran todos los términos litológicos que constituyen la Formación. Sin embargo

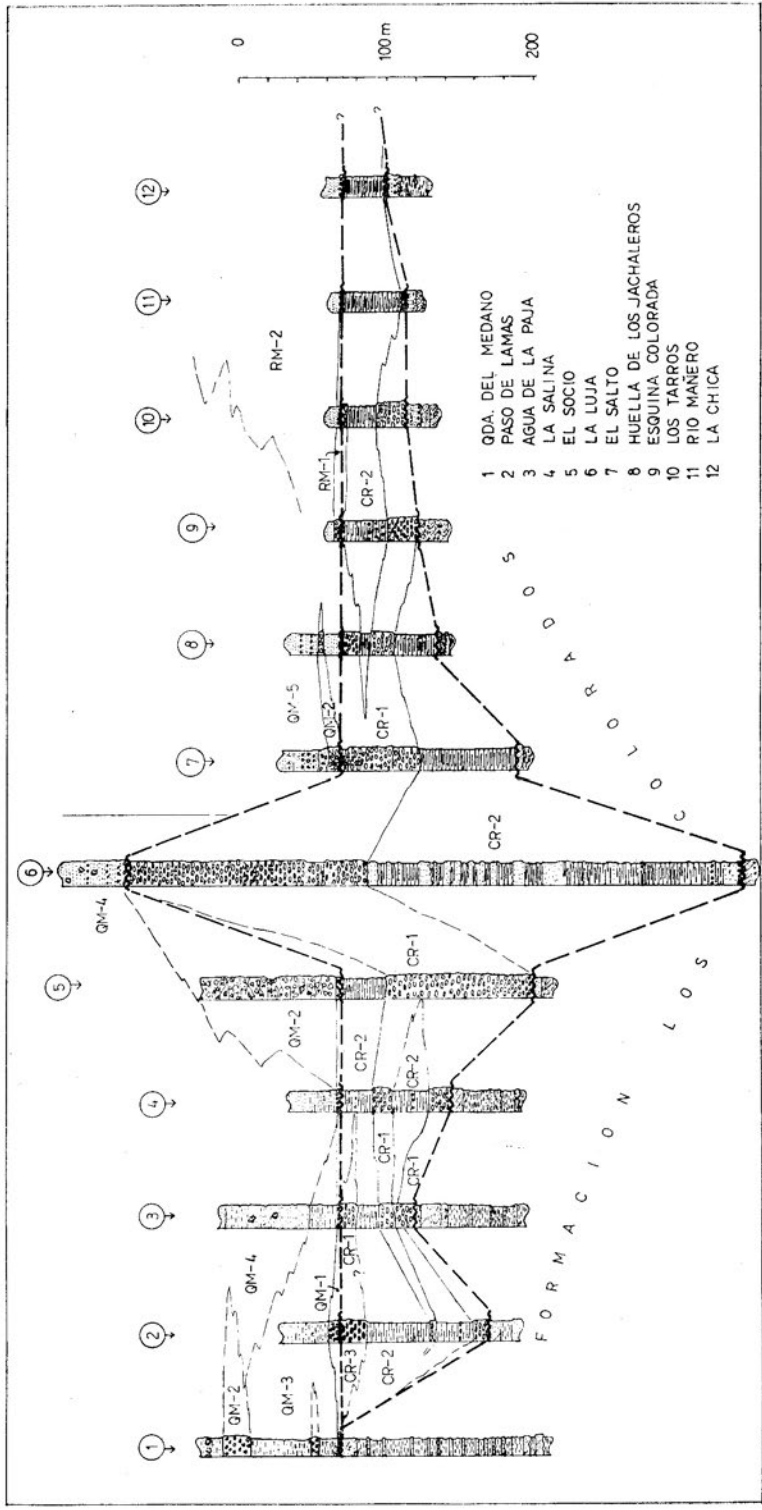


Fig. 2

el espesor máximo corresponde al perfil Quebrada de la Luja (o de los Jachaleros) donde alcanza los 415 m, (fig. 2).

La fig. 2 contiene la totalidad de los perfiles relevados por el autor, junto con la relación de facies y formaciones presentes. Con la finalidad de simplificar la descripción de estos perfiles, se han identificado las formaciones con letras: *LC*, Los Colorados, *CR*, Cerro Rajado, *QM*, Quebrada del Médano, y *RM*, Río Mañero. Las facies reconocidas en cada formación, se identifican con un número, mayor en sentido ascendente en la columna.

La descripción columnar generalizada que sigue, corresponde a la fig. 2, que resulta su expresión gráfica, de donde se pueden obtener los espesores y tipos de secuencia, omitidos en el texto. La finalidad de incluir aquí la descripción de las facies reconocidas en el yacente y en especial en el pendiente, es caracterizar mejor a la formación Cerro Rajado. Respecto al pendiente, y en especial la formación Quebrada del Médano, ésta cobra mayor importancia pues Parker (1974) incluyó dicha formación en su grupo del Cerro Overo, con la formación objeto de esta contribución.

El desarrollo facial de las formaciones descriptas, puede observarse en la reconstrucción idealizada de la fig. 3, confeccionada con los perfiles de fig. 2 e información de campo.

Columna Estratigráfica Generalizada

Arriba

a) *Formación Río Mañero* (nueva unidad)

Facies RM-2: areniscas limosas pardorrojizas claras, en capas gruesas con estratificación paralela y cruzada poco visible, macizas a friables, con intercalaciones de limolitas pardoscuras, algo fragmentosas, surcadas por venillas de yeso, que pasan lateralmente y hacia arriba a areniscas limosas pardorrojizas de capas finas a muy finas, irregulares, yesíferas, friables. Esta facies reemplaza a las identificadas como QM-2, QM-3 y QM-4, al norte de la Quebrada Grande, frente al extremo sur del cerro Bola, y a la facies QM-5, al sur de la Esquina Colorada. Reposa sobre las facies RM-1 (o indistintamente QM-1), que constituye un conglomerado basal. Los afloramientos de esta formación alcanzan su máximo desarrollo a la altura de Río Mañero (localidad ti-

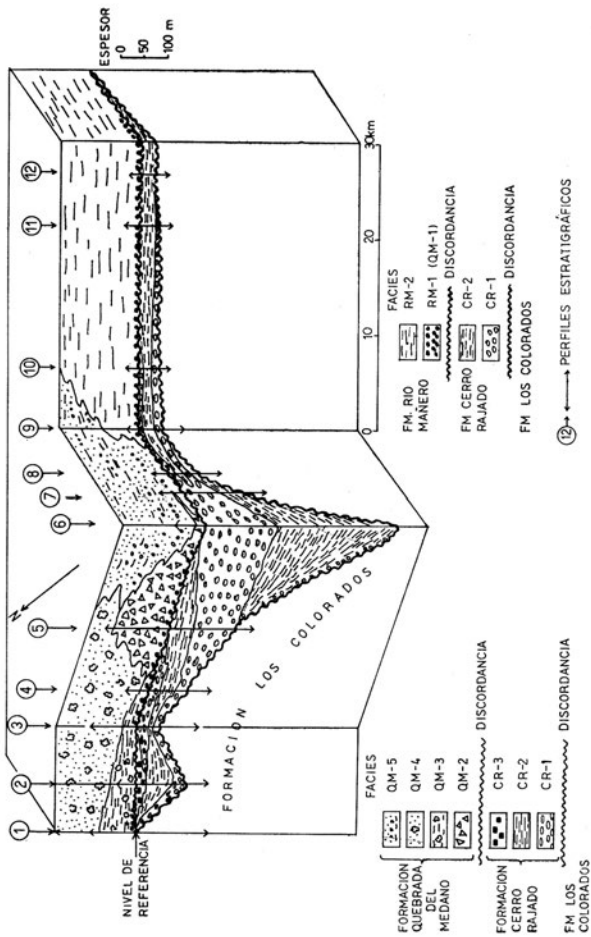


Fig. 3

po) y se extienden hasta unos 10 km al sur de este río. Al norte de la Quebrada Grande, constituye una faja de lomas bajas y suaves adosadas a la formación Los Colorados, que llegan hasta el cerro Agua de Los Burros, el núcleo del braquisinclinal vecino al cerro Las Lajas y aflora nuevamente junto al río de la Vuelta a la altura de Zanja de la Viuda.

Facies RM-1 o también QM-1: brecha mediana a fina, gris-pardusea, masiva, con rodados angulosos de cuarzo, basaltos, porfiritas claras, areniscas blancas, verdes y rojas, metamorfitas gris claras, en matriz arenosa gruesa a mediana abundante. Esta facies suele ocurrir en casi todos los perfiles de las formaciones Río Mañero y Quebrada del Médano, siempre con un espesor que no excede los 3 m. Constituye en su mayor parte producto del retrabajado de formación Cerro Rajado, o de las formaciones Los Colorados, Isehigualasto y vulcanitas asociadas.

b) *Formación Quebrada del Médano*

Facies QM-5: Areniscas amarillo oscuras (Rock Color Chart, GSA, 5Y 6/4) a pardo claras (5YR 6/4), friables, con rodados dispersos de andesitas y basaltos (hasta bloques) y capas irregulares de conglomerado fino volcánico (con rodados de estas vulcanitas a veces muy alterados). Esta facies corresponde a la "facies sur" de Parker (1974) y se desarrolla al sur de la quebrada del Salto o del Portezuelo, reemplazando lateralmente a los conglomerados volcánicos y areniscas asociadas (facies QM-2) que persisten parcialmente como una larga intercalación que se afina hacia el sur, de clara expresión fotográfica. Esta intercalación conglomerádica constituye la brecha volcánica basal en El Salto, y luego continúa intercalada en areniscas amarillentas conteniendo casi únicamente grandes bloques de basalto (conglomerado?). Se intercalan además algunas tobas gris-rojizas y son frecuentes las venillas y bochas de yeso. Al sur de la Quebrada de Los Tarros, las facies QM-5 es reemplazada por la ya descrita RM-2. Espesor: > 100 m.

Facies QM-4: areniscas finas pardo-rojizas oscuras (10R 4/2) en capas gruesas a muy gruesas, masivas, con disyunción catafilar, compactas, con intercalaciones de areniscas limosas asti-

catafilar, compactas, con intercalaciones de areniscas limosas as-
llosas a lajas finas, pardo-rojizas claras, con laminación pa-
ralela perturbada, frecuentemente yesíferas (venas y concrecio-
nes). Cerca de la base algunas capas conglomerádicas finas con
rodados de andesitas y basalto. Esta facies se sobrepone a las tres
subsiguientes (QM-3 a QM-1) en los perfiles Co. El Socio, Ao.
La Salina, Ao. Agua de la Paja y Paso de Lamas. La naturale-
za volcánicla de esta facies es menos acentuada que en las
facies QM-3 y QM-2.

Facies QM-3: areniscas finas, limosas, volcániclas, gris-par-
dusas oscuras, en capas finas, con frecuente laminación per-
turbada y calcos de carga, bochas mamelonares y venillas de yeso
sacaroideo y fibroso respectivamente, con partición astillosa a la-
josa fina, con pocas intercalaciones de limolitas pardas, masivas,
fragmentosas. Esta facies se asocia a los conglomerados de la fa-
cies QM-2, en la Quebrada del Médano y los reemplaza total-
mente en los perfiles Paso de Lamas y Agua de la Paja.

Facies QM-2: conglomerado mediano a grueso y conglomerado
de bloques, pardo-oscuro, gris amarillento a oliva oscuro, de
coloración irregular, con rodados redondeados a subredondeados
y bloques de andesitas hornblendíferas gris-oscuras, basaltos gris-
negros, areniscas rojas (tipo fm. Los Colorados) areniscas gris-
amarillentas (tipo fm. Ischigualasto), en matriz arenosa gruesa
volcánicla gris-oscuro, con estratificación paralela poco visi-
ble gruesa a muy gruesa. Este conglomerado de inusitado desarro-
llo frente al cerro El Socio, con rodados y frecuentes bloques de
andesitas hornblendíferas, en la Quebra del Médano incorpora
rodados de basaltos y areniscas rojas en la parte inferior y de
andesitas y areniscas grises en la parte superior, lo que coincide
con una secuencia normal de denudación del yacente grupo Agua
de la Peña. La formación Los Colorados (areniscas rojas) está
asociada a basaltos, mientras que la formación de Ischigualasto
(areniscas grises) a andesitas, en el área del cerro Rajado. La
distribución de esta facies es tan restringida que su procedencia
puede considerarse totalmente local y cercana. Corresponde al
"miembro conglomerados volcánicos" de Parker (1974, pg. 240).

Facies QM-1: ya descripta.

— — — — — discordancia angular. — — — — —

e) *Formación Cerro Rajado*

Facies CR-3: conglomerado mediano, volcánico, gris pardusco (5YR 3/2), calcáreo, con rodados redondeados de basaltos, andesitas y pocos de cuarzo y metamorfitas (esquistos y gneises) en capas gruesas poco imbricadas. Las facies han sido reconocidas únicamente en el Paso de Lamas.

Facies CR-2: areniscas limosas y limolitas arenosas, pardo-rojizas anaranjadas (10R 4/6, 5/6 y 6/6), con estratificación paralela, muy fina, corrugada, remarcada por laminación micácea, salina, en conjuntos macizos algo lapidosos, con frecuencia polígonos de desecación curvados y poco rodados, lechos y nidos de rodados (pebble clusters), migroondulitas, ondulitas asimétricas, a veces deformadas en calcos de carga, estratificación convoluta (en areniscas poco limosas), cruzada linguoide de escala chica y bochas pequeñas y venillas de yeso. Se intercalan frecuentemente lentes de conglomerados finos o sabulitas conglomerádicas, pardo-rojizas pálidas o gris-parduscas (10R 5/4 y 4/2) con clastos angulosos a subangulosos, con media entre 5 y 10 cm (rango entre 2 y 30 cm) de composición igual a los de la facies CR-1.

Facies CR-1: conglomerados finos a medianos, gris-parduscos 10R 4/2) y pardo-rojizos (19R 3/4) en capas finas (0,2 a 0,5 m) irregulares, de textura variable (conglomerádica a arenosa sabulítica) con rodados de gneises y esquistos verdes y grises, cuarzo de venas y cuarcitas, pegmatitas y granitos, calizas, basaltos y riolitas, areniscas rojas (tipo fm. Los Colorados), angulosos a subangulosos en los perfiles del norte (río del Salto a Paso de Lamas), subangulosos a subredondeados en la Esquina Colorada y Los Tarros y finalmente redondeados a subredondeados en el río Mañero, generalmente discoidales a triaxiales. Los conglomerados finos suelen tener rodados de 0,5 a 4 cm y los medianos de 5 a 10 cm siendo los rodados máximos de 30 a 50 cm. La matriz arenosa mediana a gruesa, sabulítica, pardo anaranjada, calcárea a veces yesífera y salina, siendo su proporción variable

entre 30 y 70 %. La estratificación paralela, generalmente imbricada y gradada normal, pocas veces desarrolla laminación cruzada de tipo planar heterogénea y de escala grande.

Las facies CR-1 y CR-2, alternan irregularmente en cada perfil, con la particularidad de que en los perfiles australes predomina la segunda. Uno de los horizontes conglomerádicos parece ser continuo (véase figura 3) y por su espesor el más importante. El segundo horizonte conglomerádico se presenta sólo en los perfiles boreales y podría incluir lateralmente las facies CR-3.

— — — — — discordancia erosiva. — — — — —

d) *Formación Los Colorados*

Facies LC-1: conjuntos de 0,5 a 9 m de areniscas medianas a gruesas, pardo-rojizas pálidas (10R 6/2 y 5/4) calcáreas, masivas o con estratificación cruzada linguoide, cuneiforme o planar, gradadas, a veces con rodados de 1 a 5 cm de cuarzo y cuarcitas subredondeados, rodados de arcilla roja, concreciones arenosas esferoidales (1 a 3 cm) calcáreas y base erosiva irregular, que alternan con otros compuestos por limolitas rojo-anaranjadas a pardo-rojizas (10R 5/6 y 4/6) con venillas de yeso, vertebrados fósiles y concreciones arenosas gris-oscuro, generalmente masivas fragmentosas a friables. Se intercalan en capas finas, tobas gris-violadas y areniscas finas calcáreas pardo-rojizas pálidas (10R 5/4), en capas continuas o lentiformes, a veces con manchas verdes. Ambos conjuntos desarrollan ciclotemas muy variables en detalles, de 5 a 20 m de espesor.

De la descripción precedente se puede concluir que la formación Cerro Rajado se superpone a la formación Los Colorados (grupo Agua de La Peña) y es a su vez cubierta en la parte norte por los volcánoclastos de formación Quebrada del Médano y en el sector sur por areniscas y limolitas rojo yesíferas de formación Río Mañero en discordancia angular. Al respecto se puede establecer una serie de diferencias entre la formación que nos ocupa y el pendiente, que hace desaconsejable juntarlos en el grupo Cerro Overo introducido por Parker (1974). Tales diferen-

cias se resumen en la tabla 1. Por otra parte las formaciones Quebrada del Médano y Río Mañero constituyen facies mutuamente excluyentes y corresponden parcialmente al "calchaquense" de Bodenbender (1912) y formación Vinchina (Turner, 1964), ver fig. 3.

Geometría de los depósitos y espesores

Las variaciones de espesor en sentido norte-sur son pequeñas, adoptando la formación Cerro Rajado el aspecto de un gran lente conglomerádico arenoso, con espesores variables según el grado de exondación del yacente, entre 30 y 140 m (perfil del cerro El Socio), que aumenta fuertemente hacia el oeste adquiriendo en la quebrada de la Luja un espesor cercano a los 415 m. Esta geometría particular, con aumento inusitado de espesor en las proximidades del área de proveniencia (dorsal del Bermejo, constituida por metamorfitas y plutonitas del grupo Valle Fértil), demuestra un control estructural de la gran falla del Bermejo sobre la sedimentación de la Formación, en forma similar aunque en escala más reducida, al control que ejerció dicha falla en la sedimentación del grupo Agua de la Peña.

Características petrológicas y paleoambientales

La procedencia a juzgar por las paleocorrientes (fig. 1) medidas en imbricaciones y estratificaciones cruzadas es desde el sureste (área metamórfico-granítica de la sierra de Valle Fértil) para la mitad austral de la faja aflorante y desde el noroeste y oeste para la mitad norte. Esta última área de proveniencia es de naturaleza similar pero con una participación menor de vulcanitas y sedimentitas triásicas.

Los conglomerados presentan una variación textural muy limitada que se asocia a una estratificación fina paralela muy irregular, gradada y en general bien imbricada que indican facies preluviales acumuladas en la porción distal de conos de deyección emergentes de un relieve cercano por el oeste y sur. La abundancia de cemento calcáreo es típica de estos conglomerados y no puede justificarse únicamente por su naturaleza porosa ya que, en el triásico subyacente, existen materiales gruesos menos cementados, de porosidad comparable.

Las areniscas intercaladas están pobremente seleccionadas, son generalmente limosas y micáceas, con abundantes láminas sabulíticas, etc. (ver otros detalles en pág. 30, Facies CR-2), sus paleocorrientes resultan

incongruentes con las de los conglomerados, lo que explica su acumulación en playas casi sin pendiente, vecinas a los conos de deyección.

Las particularidades de los conglomerados y areniscas limosas apuntan hacia una acumulación por corrientes efímeras, en un ambiente árido o semiárido de pie de monte, junto a un relieve irregular no muy pronunciado. La ausencia de selección mineralógica, poca alteración y atrición de los rodados, frecuentes polígonos de desecación curvados, escasa proporción de arcilla y abundante cementación carbonática en los conglomerados y precipitación de yeso y sales solubles en las areniscas, son también evidencias de aridez.

Es posible que las facies de conglomerados de bloques muy próximas al área de aporte, hayan sido borradas por erosión posteriormente al levantamiento andino causante del relieve actual.

Edad y correlaciones

La posición intermedia de esta formación entre la formación Los Colorados (triásico superior, con tetrápodos fósiles cerca de su tope) y el "terciario inferior" (Parker, 1974, menciona estudios palinológicos en cutting del Pozo Bermejo X-1, que indica una edad terciaria inferior a cretácica superior, para los términos más antiguos de la secuencia atravesada), permite reconocer su posible correlación con el Grupo del Gigante, cuyos asomos más septentrionales se encuentran en Marayes, provincia de San Juan, a unos 150 km al sur (Bossi, 1975).

En la cuenca de San Luis (sector oeste del Bolsón de las Salinas), las facies conglomerádicas (formaciones Los Riscos y La Cruz), tienen características muy similares (Flores, 1969) a nuestras facies CR-1, como se aprecia en el cuadro comparativo de la tabla 1. Asociadas a esta facies aparecen areniscas rojas con escasos fósiles y dos intercalaciones lustras de escasa extensión lateral, denominadas formaciones La Cantera y Lagarcito (Flores, 1969). En la primera se encontró una rica fauna de peces e insectos y restos de plantas, además de polen de edad cretácica inferior (Yrigoyen, 1974). Mientras que en la segunda, que debe su existencia a un endícamiento provocado por la efusión de un basalto, a la altura de la actual localidad de Hualtarán en la Sierra de las Quijadas, se encontró *Pterodaustro guñazui* (Bonaparte, 1970) asignado en principio al jurásico superior. Los basaltos de la colada citada, fueron datados con el método K-Ar sobre roca total, arrojando edades disimi-

les, desde jurásico superior (González Toselli, 1971) a cretácico medio (Yrigoyen, 1974). Al respecto cabe acotar:

- a) Resulta innegable la edad igual entre la fm. La Cruz y su pendiente fm. Lagarcito, pues Bonaparte encontró restos de similares pterosaurios en algunos niveles verdosos de la primera (en la Quebrada Larga), además de peces encontrados por Bossi (en Naranjo Esquina). Asignar una importancia estratigráfica tan grande al conglomerado volcánico que subyace a la formación Lagarcito, al punto de ubicar supuestos movimientos intersenonianos, carece de fundamento sedimentológico y estratigráfico.
- b) Las edades radimétricas obtenidas por Gonzalez y Toselli (1971) y el nivel de evolución del *Pterodaustro* indican una coincidencia muy significativa que no puede despreciarse. A esta coincidencia se agrega la edad de los fósiles de la formación La Cantera (localizada a la altura de la Sierra del Gigante, pero inexistente en el Potrero de la Aguada) y la edad de un basalto intruido en la base del triásico en la sierra de Guayaguá (134 ± 20 y 15 ± 15 millones de años), petrológicamente similar al de Hualtarán.
- c) Los 1.800 m de espesor del Grupo del Gigante, en facies mayormente psefíticas pueden haberse acumulado en pocos millones de años, de manera que este ciclo puede quedar comprendido íntegramente en el cretácico inferior. Estirar la sedimentación del conjunto (aparentemente continua), desde el cretácico inferior al superior implica aceptar un ritmo de acumulación excesivamente lento que no es congruente con la sedimentación cretácica continental de otros lugares del centro y norte argentino.

La edad de la sedimentación del grupo del Gigante queda así confinada al lapso jurásico superior-cretácico inferior, perteneciendo el vulcanismo asociado al ciclo efusivo cretácico inferior detectado por González y Toselli (1971) para el ámbito de las sierras pampeanas.

La formación Lagarcito (con pterosaurios) íntimamente asociada a la formación La Cruz o Lagarcito I (que corresponde designar con otro nombre como ser *formación Hualtarán*) es evidentemente distinta y más antigua que las facies lagunares yesíferas, que a la altura de la sierra de Guayaguá y en Naranjo Esquina constituye la formación Lagarcito definida por Diaz (citado por Flores, 1969) o Lagarcito II, de probable

edad terciaria. Este Lagarcito II puede ser equivalente lateral a las facies verdes (de la fig. 1) superpuestas a la formación Río Mañero en el campo de Talampaya.

En el área de Los Angulos-Tinogasta, Parker (1974) cita la presencia de facies posiblemente correlacionables, compuestas por conglomerados metaclásticos y volcánicos, designados originalmente como Famatinense (Bodenbender, 1922) y asignados recientemente a las formaciones Crestón y Tamberías (Turner, 1960). Tales formaciones yacen transgresivamente sobre las formaciones Patquía y La Coipa (Parker, 1974), equivalentes a los Pisos II y III, respectivamente del sistema de Paganzo (Bodenbender, 1911) y a su vez son cubiertas en discordancia por la formación Guanehín de edad terciaria (Turner, 1967).

En resumen por correlación regional de la formación Cerro Rajado con otras de edad certificada (grupo del Gigante) se la puede asignar al cretácico inferior.

Ambiente tectónico

La sedimentación triásica de la cuenca de Ischigualasto-Ischihueca que culmina con la formación Los Colorados, con tetrápodos de edad Coloradense Superior referible al Noriano de Europa, se interrumpe como consecuencia de los movimientos tectónicos coincidentes con la fase *Río Atuel*, detectada en la cuenca cuyana (Stipanovic y Rodrigo, 1969) y ubicada en el límite triásico-jurásico.

Durante el jurásico la sedimentación continental cesa prácticamente, por emersión del conjunto de las sierras pampeanas como entidad positiva, ya que al presente no se han registrado depósitos de esa edad en el ámbito considerado.

Con la fase tectónica Catan-Lil, de edad eocretácica, se reinicia la sedimentación de bolsones intermontanos, acompañada de efusiones basálticas y traquíticas como consecuencia de la reactivación de grandes fallas pre-existentes. Esta sedimentación es de extensión más reducida y reposa sobre el mismo basamento (sierras de Córdoba y Tucumán) o sobre depósitos neopaleozoicos y triásicos (sierras de San Juan, La Rioja y Catamarca). Las secuencias acumuladas se caracterizan por la presencia de conglomerados y brechas rojas, calcáreas y en menor escala yesíferas. Tal es el caso de la formación Cerro Rajado, el Grupo del Gigante, las formaciones Crestón y Tamberías, antes mencionadas, y la formación Río Tercero y Conglomerado Libertad, en la sierra de Los Cón-

dores (Gordillo y Lencinas, 1967a) el conglomerado del Rosario en El Pungo, Córdoba (Gordillo y Lencinas, 1967 b), las areniscas y conglomerados rojos de Almafuerte (Córdoba) y el conglomerado brechoso de la formación El Cadillal, en el noreste tucumano (Bossi, 1969).

Estos movimientos tectónicos de la fase Catan-Lil, parecen haber actuado reiteradamente, al menos en la cuenca de San Luis, donde se manifiestan con rejuvenecimiento del área de aporte y la consiguiente recurrencia de los conglomerados que forman un cuerpo basal y otro cuspidal bien definidos (formaciones Los Riscos y La Cruz). Algo similar pero en escala menor se repite en la formación Cerro Rajado (fig. 3), aunque la presencia de dos horizontes conglomerádicos puede explicarse también por causas exclusivamente exógenas.

La formación Cerro Rajado y su yacente grupo Agua de la Peña, se comportan como una unidad tectónica, frente al sobrepuesto "terciario" que apoya en marcada discordancia angular. Tales sedimentos comprenden en edad al terciario inferior y quizás en algunos casos al cretácico más alto. En Huaco (San Juan) la potente serie de areniscas rojizas (5.000 a 6.000 m) atravesada por el pozo Bermejo X-1 (Parker, 1974), inició su acumulación en el cretácico superior-terciario inferior mientras que en el Campo de Talampaya la sedimentación terciaria netamente diferenciada en los clásicos pisos "calchaquense y araucanense" con un espesor cercano a los 3000 m, puede ser más moderna, quizás mio-pliocena, como ocurre en otros bolsones del norte argentino.

En la cuenca de San Luis la formación Lagarcito (Lagarcito II) yesífera y el conglomerado de San Roque, son asignados al terciario. De esta manera la discordancia considerada, corresponde a alguno de los movimientos intercretácicos (fase Mirano) detectados también en Mendoza norte (Yrigoyen, 1974) acompañados de un hiatus que abarca la mayor parte del cretácico.

CONCLUSIONES

- 1) La formación Cerro Rajado (= Las Bandurrias, = conglomerado de La Cruz) constituye una unidad litoestratigráfica de naturaleza conglomerádica metaclástica y arenosa fina salina que yace sobre formación Los Colorados en discordancia erosiva, no siempre con un conglomerado en la base. El techo lo constituyen las formaciones Quebrada del Médano y Río Mañero (parcialmen-

- te equivalente al calehaquense y a la formación Vinchina) que apoyan en discordancia angular.
- 2) Teniendo en cuenta la posición intermedia, entre estratos asignados al triásico superior y otros de posible edad terciaria y a su correlación con el grupo del Gigante, se puede asumir una edad cretácico inferior como más probable.
 - 3) Los conglomerados metaclásticos y sus areniscas asociadas presentan claras evidencias de un ambiente de pie de monte árido a semiárido vecino a un área de aporte ubicada al oeste y suroeste, de naturaleza metamórfica. Esto implica reconocer la existencia de la dorsal del Bermejo interpuesta entre esta área de sedimentación y la precordillera.
 - 4) La gran falla del Bermejo limita por el oeste la extensión de la formación y del yacente grupo Agua de la Peña. El espesor es máximo junto a la falla y decrece hacia el este. Las pequeñas variaciones de espesor en sentido norte-sur demuestran la existencia de un relieve suave pre-Cerro Rajado, labrado sobre formación Los Colorados.
 - 5) La formación Quebrada del Médano, constituida por cuatro facies volcánicas, es de procedencia local, con área de aporte cercana al actual Cerro Rajado y Paso de Lamas. Las formaciones Quebrada del Médano y Río Mañero pasan lateralmente una a otra y su relación de discordancia angular sobre el yacente, implica separarlas estratigráficamente de éste, quedando así desahcreditado el grupo Cerro Overo introducido por Parker (1974).
 - 6) Los movimientos tectónicos del jurásico superior, fase Catan-Lil, fueron los causantes del desarrollo de una serie de cuencas cretácicas con rellenos pefíticos, implantadas en varios sectores del centro-oeste y norte argentino, a las cuales se asocia un vulcanismo basáltico con afinidades alcalinas.

TABLA 1

Comparación entre las propiedades sedimentológicas de las formaciones Quebrada del Médano, Cerro Rajado (de la cuenca de Ischigualasto - Ischichuca) y La Cruz (cuenca de Marayes - El Carrizal, y cuenca de San Luis). Escala de apreciación: 4: muy frecuente, 3: frecuente, 2: bastante frecuente, 1: poco frecuente y 0: ausente.

Propiedades consideradas	Formaciones				
	del Médano Quebrada	Dif.	Rajado Cerro	Dif.	La Cruz
<i>Estructuras primarias</i>					
Estratificación paralela:					
gruesa	3	—	1	+	1
fina	3	+	4	+	4
muy fina	3	+	3	+	3
laminación arena-mica	1	—	4	+	4
laminación de arena varicolor	3	—	1	+	1
imbricación	0	—	4	+	4
lechos y nidos de rodados	0	—	4	+	4
polígonos de desecación	0	—	2	+	1
migrooondulitas	3	+	3	—	1
ondulitas	3	+	2	+	2
estratificación cruzada:					
planar grande	0	—	1	+	1
linguoides chica	0	—	3	+	3
calcos de carga	3	—	0	+	0
yeso mamelonar	4	—	2	+	0
en venillas	3	+	3	+	3
sales sódicas	2	—	4	—	2
cemento carbonático	3	+	3	+	3
cemento yesífero	3	—	1	+	0
<i>Texturas predominantes</i>					
conglomerádica gruesa a mediana volcaniclastica y arenolimsa volcaniclastica					
	4	—	2	+	1
conglomerádica fina, arenosa metaclástica					
	0	—	4	+	4
<i>Texturas secundarias</i>					
tobácea-limsa	2	—	0	+	0
limosa micácea	1	—	3	+	3

TABLA 1 (continuación)

Propiedades consideradas	Formaciones				
	Quebrada del Médano	Dif.	Cerro Rajado	Dif.	La Cruz
<i>Componentes</i>					
cuarzo y cuarcitas	1	—	4	+	4
gneises y esquistos	1	—	4	+	4
calizas	0	—	3	+	2
pegmatitas y granitos	0	—	2	+	2-4
andesitas y basaltos:					
subredondeados	1	+	2	—	0
subangulosos	4	—	0	+	0
areniscas rojas	3	—	1	+	0
areniscas grises	2	—	0	+	0
<i>Partición y coherencia</i>					
compacta	2-4	+	2-4	+	3-4
friable	0-2	+	2	+	2
lajosa astillosa	3	+	3	—	1
catafilar	3	—	0	+	0
maciza	1	—	3	+	3
fragmentosa	2	—	0	+	0

Dif.: diferencias significativas en más de un punto indicadas con (—), un punto o igual con (+).

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. BODENBENDER, G. (1911). Contribución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limítrofes (República Argentina). — Boln. Acad. Nac. Cienc. Córdoba 19.
2. BODENBENDER, G. (1922). El Nevado de Famatina. — Anales Ministerio de Agricultura, Sección Geología Mineral. y Min. 16.
3. BONAPARTE, J. F., PASCUAL, R. y STIPANICIC, P. N. (1967). Geology of the Upper Paleozoic and Triassic. (San Juan and La Rioja Provinces). — I Simp. Intern. Estr. y Paleont. Gondwana Guidebook N° 2, Assoc. Geol. Argent.
4. BONAPARTE, J. F. (1970). Pterodaustro guiñazui gen. et sp. nov. — Acta geol. lilloana, 10: 207-226.
5. BOSSI, G. E. (1969). Geología y Estratigrafía del sector Sur del Valle de Chorro. — Acta geol. lilloana, 10: 17-64.
6. BOSSI, G. E. (1971). Análisis de la cuenca de Ischigualasto-Ischichuca. — I Congreso Hispano-Americano de Geología Económica; Madrid-Lisboa (1971). Sec. 1, 2: 611-626.
7. BOSSI, G. E. (1975). Geología de la cuenca de Marayes - El Carrizal (prov. de San Juan). — VI Congr. Geol. Argent. Bahía Blanca (en prensa).
8. FLORES, M. A. (1959). El Bolsón de las Salinas en la provincia de San Luis. — Actas 4tas. Jorn. Geol. Argent., 1: 311-327.

9. GONZÁLEZ, R. R. y TOSELLI, A. J. (1971). La efusividad del mesozoico argentino y su relación con áreas sudamericanas. — Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geología, : 259-272.
10. PARKER, G. (1974). Posición estratigráfica del Famatinense y sus correlaciones. — Revta. Asoc. geol. Argent., 29: 231-248.
11. STIPANICIC, P. y BONAPARTE, J. F. (1972). La cuenca triásica de Ischigualasto-Villa Unión. — Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba.
12. TURNER, J. C. M. (1960). Estratigrafía del tramo medio de la sierra de Famatina y adyacencias (La Rioja). — Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba, 42: 77-126.
13. TURNER, J. C. M. (1964). Descripción Geológica de la hoja 15 c, Vinchina (prov. de La Rioja). — Dir. Nac. de Geol. y Min., Bol. 100.
14. TURNER, J. M. C. (1967). Descripción Geológica de la hoja 13 b, Chaschuil (prov. de Catamarca y La Rioja). — Inst. Nac. de Geol. y Min., Bol. 106.