

FACIES TUCUMANA DEL TERCIARIO SUBANDINO. ALGUNAS CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS Y LITOLÓGICAS EN EL NW ARGENTINO

Por CELESTINO A. DANIELI

SUMMARY

Tucumana facies of the subandine tertiary. Some stratigraphical and lithological correlations in the Argentine Northwestern. — As a result of some comparative profiles outcropping in the Argentine Northwestern, an essay of stratigraphic correlation among them is intended, by using a key bed which forms the lower levels of the Calchaquense formation of Tertiary age.

On the other hand, according to the author's opinion, no similar correlation could be established between such sediments and that corresponding to the Pirgua formation of Mesozoic age.

At the same time, the origin of manganese, iron and silice concretions, as well as the white quartz-bearing sandstones lenses, all of them present in the mentioned key bed, are discussed.

CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS PRELIMINARES

El presente trabajo tiene como fundamento principal efectuar una revisión parcial de algunos estudios estratigráficos realizados en ciertas formaciones mesozoico-terciarias del NW argentino, al mismo tiempo que intenta establecer algunas correlaciones estratigráficas y cronológicas en base a algunos perfiles comparativos. Estas observaciones se refieren especialmente a los niveles inferiores de la columna sedimentaria aflorante en la provincia de Tucumán y en otras regiones del NW argentino, cuya edad a sido atribuída en general al Terciario superior, bajo la denominación de Estratos Calchaquenses. Otros autores en cambio se inclinan por considerar a estos sedimentos como pertenecientes al Grupo Salta y correlacionables en ciertas regiones con la Formación Pirgua (Areniscas inferiores), sostenibles a una edad Mesozoica. Estas correlaciones en opinión del autor, podrían establecerse principalmente en base a la presencia accidental de los horizontes concrecionales de manganeso, hierro, sílice y

bancos lenticulares de arena blanca cuarzosa de la que es portadora en sus niveles inferiores la Formación Calchaquense, al menos no representado con este carácter singular en la Formación Pírgua, y que obrarían en consecuencia como verdaderas capas guías. En contra de dicha opinión pensamos que también es posible que ambas Formaciones se correspondan exactamente por haberse operado cambios laterales de facies, en cuyo caso cabría admitir eventualmente la extensión del Grupo Pírgua en la provincia de Tucumán.

El desarrollo normal del Terciario en algunas regiones del NW argentino, al cual se refiere el presente trabajo, está representado geológicamente por una superposición concordante de tres potentes formaciones que se disponen a su vez en marcada discordancia sobre el Basamento cristalino, cuyo ciclo de sedimentación se inicia con la depositación del Calchaquense, al que sigue el Complejo Volcánico (Serie Andesítica) y finalmente el Araucanense.

Establecer el límite de separación neto entre estas tres entidades resulta difícil, ya que entre ellas existe un pasaje gradual. Turner llama la atención en el carácter morfológico diferencial que presentan el Calchaquense y el Araucanense en la sierra de Narváez impuesto por el diferente comportamiento que ofrece a la erosión la dureza y consistencia variable de los elementos litológicos que integran ambas entidades, permitiendo que en los Estratos Calchaquenses se formen valles con paredes abruptas, mientras que donde dominan elementos del Araucanense se labren valles con laderas suaves. González Bonorino establece el límite intermedio entre ambas formaciones en base a la presencia del Complejo Volcánico difundido solamente en algunas regiones.

En cuanto a la edad de estas formaciones, existe aún cierta disparidad entre los numerosos autores que se han ocupado de su estudio. Si bien se las considera de edad Terciaria, no hay acuerdo en ubicar los Estratos Calchaquenses en el mioceno o plioceno; y en cuanto al Araucanense se lo acepta como de edad pliocena.

Seguidamente se exponen los resultados comparativos obtenidos de la observación de algunos perfiles estratigráficos correspondientes a la parte basal de la Formación Calchaquense, aflorantes en la provincia de Tucumán, en otras provincias del NW argentino y los surgidos de la consulta en las fuentes bibliográficas. Se trata de establecer las posibles relaciones que guardan entre sí, al mismo tiempo que se discute el origen y procesos de formación de las referidas concreciones minerales y arenas cuarzosas.

DESCRIPCIÓN Y CORRELACIONES DE ALGUNOS PERFILES
ESTRATIGRÁFICOS

Como ya quedó establecido, estos perfiles comparativos constituyen estratigráficamente los niveles inferiores de la Formación Calchaquense, que reposa en concordancia sobre el Basamento, tanto granítico como metamórfico.

Un perfil típico y generalizado de esta Formación en la provincia de Tucumán, muestra la siguiente sucesión estratigráfica:

a) Basamento semimetamórfico, constituido por pizarras y filitas en parte con inyecciones de cuarzo. En las regiones donde aflora el basamento, tanto metamórfico como granítico, muestra generalmente en la superficie de contacto con los sedimentos suprayacentes, un avanzado grado de meteorización que ha modificado profundamente sus características originales, mostrando una alteración de tipo hematítico.

b) Brecha basal, constituida por clastos de rocas metamórficas con el mismo grado de meteorización anterior.

c) Tobas y areniscas tobáceas de gran dureza, de coloración roja o rosada.

d) Complejo conglomerádico arenoso, en general bastante friable, con predominio de coloración roja, rojiza, rosada, violácea, amarillenta, blanquecina. En partes la arenisca se torna arenisca cuarcítica muy dura. En otros niveles muestra una estructura que denuncia un ambiente de deposición torrencial con mala estratificación y poca selección de material. La naturaleza de los clastos evidencia un marcado origen arcósico y se presentan bastante bien redondeados, predominando los de cuarzo de coloración superficial rojiza, amarillenta y lechosa, cuarcita pardo rojiza, feldespato (microclino, con estructura gráfica), tobas de la serie infrayacente, granito, pegmatitas y esquistos. El cemento es de naturaleza ferruginosa, calcáreo y feldespático; ha dado lugar en algunas partes de los afloramientos a la formación de concreciones y calcita cristalizada.

e) Complejo arcilloso arenoso, que consiste en una alternancia de bancos de arcilitas, portadoras de escamitas de peces, calizas oolíticas (fétidas a la percusión), limolitas, yeso y lutitas calcáreas de estructura hojosa, portadora de restos de peces.

El perfil descripto se presenta bastante bien expuesto en dirección E-W de la sierra de San Javier, desde los últimos tramos de la estación superior de la línea del funicular hasta lo largo del corte de camino en el faldeo de la Cuesta del Periquillo. Debe advertirse que un perfil como el rese-

ñado no siempre es posible seguirlo en toda su magnitud en otras localidades, ya que generalmente no están expuestos los miembros b) y c), que siempre se presentan con carácter accidental.

Otras localidades típicas para observar parcialmente el mismo perfil en la provincia de Tucumán son la cuenca de los ríos de Las Piedras y Colorado, río Tipas y la región de Anfama. En el cauce del río Tipas, a la altura del puerto de la Ovejería se observa bien el contacto entre el Basamento y el complejo basal sedimentario. La roca metamórfica está también constituida por filitas y pizarras, en partes con inyecciones de cuarzo lechoso portador de venas de siderita y clorita. En discordancia se adosan los sedimentos integrados en la base por un conglomerado y areniscas conglomerádicas, similares a los ya descriptos, que hacia los niveles superiores pasan también a sedimentos arcilloso-arenosos con un banco lenticular de arena blanca cuarzosa, para terminar finalmente en la Formación Río Salí.

Una distinción de los perfiles señalados con el que se presenta en la región de Anfama, ubicado en la ladera oriental de las Cumbres Calchaquies, y a una distancia aproximada de 30 km hacia el oeste del perfil de la sierra de San Javier, consiste en la presencia de concreciones de sílice, en forma de ópalo rojo y negro, manganeso y areniscas ferruginosas, además de encontrarse también presentes los bancos lenticulares de arena blanca cuarzosa ya mencionados.

Restaría ahora considerar algunos perfiles que otros autores han descripto en otras localidades del NW argentino, tratándose de establecer las posibles vinculaciones estratigráficas que guardan con los de la cuenca de sedimentación tucumana. Al respecto, Ruiz Huidobro y Galván al referirse a las formaciones sedimentarias del valle de Santa María, describen un perfil expuesto en la ladera occidental del C. Paranilla, en la provincia de Salta, comprendido en las localidades de la Loma Colorada y Yacomisqui. A tales sedimentos que reposan allí en discordancia sobre el Basamento, dichos autores los designaron con el nombre de Formación Yacomisqui, que hacia arriba pasan normalmente a los limos de la Formación Tolombón, donde refieren la presencia de restos de peces. En cuanto a la edad de la Formación Yacomisqui ambos autores disienten con la idea expresada por García. Mientras los primeros incluyen dichos sedimentos dentro de la Formación Pirgua, el segundo por el contrario los considera como pertenecientes a la facies arenosa de la Formación Santa Bárbara (Margas Multicolores). En opinión del autor, según surge de la descripción litológica que dichos autores hacen de ese perfil, el mismo guardaría más estrecha relación con los que afloran en la provincia de

Tucumán y podría ser particularmente identificado con el de la sierra de San Javier, donde inclusive es también portador de restos de peces en su parte superior. Por otra parte la Formación Yacomisqui incluye en su parte basal en algunos lugares la presencia de concreciones de manganeso, un argumento que hablaría en favor de una edad Terciaria.

Con los mismos depósitos sedimentarios ya mencionados guardarían relación estratigráfica los sedimentos manganesíferos que Lapidus describe en la provincia de La Rioja, cuyos afloramientos se hallan ubicados al oeste de la sierra de Velazco y se extienden a lo largo de la margen derecha del río de Los Sauces. Resulta igualmente llamativa la presencia de sedimentos similares aflorantes en la extremidad septentrional de la sierra de Famatina en la confluencia de los arroyos El Pulpo y Horconcito, donde el autor observó también la presencia de las ya referidas tobas y areniscas tobáceas y sedimentos arenoarcillosos portadores de concreciones de manganeso.

La misma presencia de sedimentos manganesíferos reposando sobre granito también fue constatada en la región de la Puerta de San José, en la ladera occidental de la sierra de Belén, provincia de Catamarca (comunicación verbal del Dr. Raúl Sister al autor).

Tanto las evidencias litológicas como la posición estratigráfica que se ha descripto para los afloramientos señalados confirmarían una edad terciaria superior, correlacionable con la Formación Calchaquense.

LOS SEDIMENTOS MANGANESÍFEROS, LAS CONCRECIONES DE MANGANESO, HIERRO, SÍLICE Y ARENAS CUARZOSAS. SU ORIGEN Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA

En otro trabajo del autor, que se publica en este mismo volumen, se trata con más detalles la distribución y descripción de los sedimentos manganesíferos, y en ese caso serán considerados solamente desde el punto de vista geológico. Tales manifestaciones minerales se presentan accidentalmente en algunos afloramientos del NW argentino integrando los niveles inferiores de la Formación Calchaquense.

Con ese carácter llamativo se ha localizado algunos de estos depósitos en las siguientes provincias: Tucumán (sierra de La Ramada, sierra de San Javier, cumbres de Mala-Mala, Anfama). Salta (C. Paranilla, sierra de La Candelaria). La Rioja (sierra de Velazco). Catamarca (C. de Rodríguez, sierra de Belén).

Como ya se expresó, a dichas concreciones se las localizó integrando también la Formación Yacomisqui. En cuanto a la presencia de sedi-

mentos portadores de este mineral en la Formación Pirgua, no se ha obtenido referencias bibliográficas, y con aquel carácter diferencial serían exclusivas para la Formación Calchaquense.

Dicho mineral se presenta tanto con estructura concrecional de formas y tamaños diversos como interviniendo como cemento de la roca, en ambos casos concentrado generalmente en lentes areno-arcillosos.

Este mineral, presente en los referidos sedimentos y con el carácter señalado, tendría un doble origen:

a) Singenético. Su deposición se ha efectuado simultáneamente con el ciclo de sedimentación de la roca portadora, cuyo proceso se operó en forma de fina diseminación en los lugares donde fue posible su concentración.

b) Epigenético. Cuando las condiciones fueron favorables para cumplirse el fenómeno común que rige la formación de concreciones, una parte del mineral adquirió "in situ" la estructura concrecional actual.

Sería también forzoso admitir un tercer origen, aunque vinculado a un ciclo de sedimentación menor, proveniente de una posterior erosión y resedimentación del mineral. Una prueba de ello es la significativa brillantez y lisura que muestran superficialmente estas concreciones, libres además de arenisca adherida, que denuncia un transporte posterior a su formación.

Una particularidad llamativa que presentan algunos de estos horizontes manganesíferos es su coloración rojizo-violácea, atribuible seguramente a la influencia de las sales de manganeso. Los minerales presentes en estas concreciones corresponden a la variedad psilomelano, pirolusita y wad, sospechándose además la presencia de otras especies asociadas, aunque no se efectuó un estudio mineralógico de cada depósito en particular. Beder vislumbró la presencia de manganita (?) en la región de Puerta Quemada.

La fuente originaria de donde provino este mineral, cuya destrucción y posterior transporte permitió su sedimentación, abre un interrogante al parecer difícil de resolver. Si bien este mineral puede provenir también del lavado de rocas ígneas o sedimentarias, no sería tampoco posible intentar ubicar esas fuentes de suministro. Es cierto que la Serie Andesítica (Complejo Volcánico) estuvo vinculada a la formación de algunos yacimientos de manganeso en algunos sectores del NW argentino que podrían haber tenido alguna participación posterior como deposición sedimentaria. A primera vista parecería imposible tal vinculación si se tiene en cuenta que la Serie Andesítica reposa precisamente sobre la Formación Calcha-

quense. Lapidus (comunicación epistolar al autor) menciona la presencia de filones de manganeso al oeste de la Sierra de Velazco, es decir, próxima a la región donde describió cinco horizontes manganesíferos. En la provincia de Tucumán un poco al sur de la sierra de Medina, comprendida en la región de El Cadillal, tuvieron lugar algunas pequeñas manifestaciones intrusivas que en ciertas partes han atravesado la Formación Calchaquense.

En la quebrada del arroyo Agua Chiquita está bien expuesto un plano de falla con un espesor de más de 2 m que afectó un manto traquítico adquiriendo una estructura brechosa en cuyos clastos interviene además la presencia de ópalo y cuarzo cementados por una delgada impregnación de manganeso de estructura terrosa. Esta falla es posible de reconocer en una extensión aproximada de 1 km. Los afloramientos de areniscas presentes en esa región contienen en algunas partes pequeñas cantidades de manganeso finamente diseminado.

Salvo el de Puerta Quemada, ninguno de los depósitos manganesíferos señalados ha sido objeto de explotación hasta el presente. En la región de Puerta Quemada se intentó en la segunda década de este siglo una explotación que tuvo suerte varia, habiéndosela encarado nuevamente en el transcurso del año 1962, lográndose extraer unas 5 toneladas.

En la región de Anfama ha sido posible constatar además la presencia de concreciones de otra naturaleza mineral en forma de hierro (areniscas hematíticas) y sílice en los mismos sedimentos manganesíferos. Los afloramientos ofrecen allí en algunas partes un cuadro claro y explicativo que permite presenciar aún en la actualidad el proceso de su formación a partir de la precipitación del cemento de naturaleza manganesífera, ferruginosa y silícica mediante la circulación de dichas soluciones mineralizadas a través de la misma roca por un proceso de lixiviación. De esta manera se ha producido en algunas partes de los afloramientos concentraciones locales de masas concrecionales o costras de areniscas hematíticas que adquieren diversas formas y tamaños, cuya frecuencia de formación es más ostensible en la superficie de los afloramientos con laderas empinadas y partes bajas de los mismas. Es posible observar también la presencia de estos materiales en la misma región en forma de rodados en sedimentos cuaternarios y en el cauce de los arroyos. Estas masas concrecionales hematíticas engloban en su mayor parte clastos de cuarzo alrededor de los cuales se operó la deposición mineral. Similares concentraciones concrecionales de hierro se ha comprobado además en sedimentos devónicos y mesozoicos al sur de Salta, diferenciándose por un tenor en hierro mucho más elevado.

El fenómeno de lixiviación o desferrización aludido se ve muy favorecido y acelerado merced al abundante régimen pluvial y al clima imperante en la región y por la fuerte pendiente que ofrecen hacia el este las estribaciones de las Cumbres Calchaquies.

Las otras formaciones concrecionales que se advierten en la región de Anfama la constituyen la presencia de ópalo, calcedonia y algunas formaciones tubulares de sílice de formas arborescentes y estructura interior mamelonar. Estas manifestaciones de sílice amorfa se han originado "in situ" y epigenéticamente a partir de la circulación de soluciones coloidales que han precipitado químicamente dicho mineral que forma el cemento de la roca. Se observa en la región más predominio de concreciones de ópalo, de color rojo, amarillento y menos frecuentemente negro, siendo la presencia de calcedonia asimismo escasa. El tamaño de las concreciones de ópalo pueden sobrepasar al de un puño. Estos materiales han sido también susceptibles de sufrir la erosión siendo posible localizarlos actualmente en el cauce superior de algunos ríos de la región y en forma dispersa en los depósitos cuaternarios.

Las diversas formas y tamaños que adquieren todas las concreciones aludidas están regidas en cada caso por el grado de porosidad de la roca en cuyo seno se forman.

Finalmente quedaría por hacer referencia sobre algunos horizontes lenticulares, constituidos por areniscas cuarzosas blancas levemente consolidadas, localizados también en los niveles estratigráficamente inferiores de la Formación Calchaquense. Se emplea en este caso el término arenisca cuarzoza para aludir a un sedimento con elevado predominio de elastos de cuarzo, habiendo revelado algunos análisis un contenido en sílice de hasta 89.92 %. Estos depósitos han sido señalados en diversas localidades de la provincia de Tucumán, como ser en Anfama y en la cuenca de los ríos Nío, Tapia y Tipas. Se presentan en forma lenticular rellenando antiguos cauces labrados en la base del Calchaquense. El origen de estos sedimentos proviene de la erosión y redeposición de las mismas areniscas que actualmente los contienen, durante cuyo proceso se ha lavado y eliminado el cemento ferruginoso y arcilloso adquiriendo su actual coloración blanquecina. Una prueba evidente de este origen lo revelaría la participación de los mismos elementos clásticos de la arenisca original. En los depósitos de Anfama intervienen además la presencia de las referidas concreciones de sílice, hierro y manganeso. También se ve reflejadas en estos depósitos las condiciones imperantes durante el ciclo de su sedimentación, que se manifiesta por una alternancia selectiva de la granulometría, que en conjunto corresponde a un predominio de grano fino a me-

diano, de consistencia muy friable, que presenta en parte una estructura entrecruzada. En otros niveles existen intercalaciones de bancos constituidos por los rodados ya señalados de diversos tamaños y escasa selección y estructura torrencial, provenientes en su mayor parte de la destrucción de la base del Calchaquense. Otro tipo de intercalaciones la constituye la presencia de frecuentes banquitos de arcilla. Las dimensiones de estos afloramientos lenticulares suelen alcanzar extensiones de hasta 200 m y unos 10 m de altura.

A veces sin embargo, es posible confundir estas lentes de arenas cuarzosas con depósitos similares y que realmente no son tales; esto se debe a un fenómeno de desferización y lixiviación "in situ" del cemento a lo largo de los mismos afloramientos originales, observándose como van perdiendo paulatinamente su tanalidad rojiza y tornándose claras. Fenómenos similares se ha constado en algunos niveles de la Formación Santa Bárbara.

B I B L I O G R A F Í A

- DANIELI, C. A., 1965. Noticia sobre la presencia de algunas manifestaciones minerales en el cerro Paranilla (Depto. Cafayate, Salta). — *Acta geol. lilloana*, 8.
- 1956. Las Tobas y sedimentos tobáceos del Alto de Yerba Huasi (Depto. Famaillá, Prov. de Tucumán). — *Acta geol. lilloana*, 1.
- GALVÁN, F. A., y RUIZ LUCIDOBRO, O. J., 1965. Geología del Valle de Santa María. Estratigrafía de las formaciones mesozoico-terciarias. — *IIas. Jorn. geol. argent. Salta*, 3.
- GARCÍA, J., 1957. Estudio geológico del tramo inicial de la Quebrada de las Conchas y regiones adyacentes (Prov. de Salta). Tesis inédita. — Univ. nac. La Plata.
- LAPIDUS, A., 1951. Los depósitos de mineral de manganeso del departamento Pelagio Luna, Prov. de La Rioja. — *Inf. técn. n° 11. Dir. nac. Geol. Min. B. Aires*.
- PEIRANO, A. A., 1956. Observaciones generales sobre la tectónica y los depósitos terciarios del cuadrángulo 26°S — 64°30'O — 28°30'S — 67°O en el noroeste argentino. — *Acta geol. lilloana*, 1.