

## LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS EN EL VALLE DEL RIO TONCO DEPARTAMENTO DE SAN CARLOS. PROVINCIA DE SALTA

Por ALFREDO J. CUERDA<sup>1</sup>

### ZUSAMMENFASSUNG

Beschreibung des Quartärbodensatzes, der sich am unteren Teil des Rio Tonco-Tal befindet. Dieser Bodensatz hängt eng mit zwei Ablagerungszyklen zusammen, beziehungsweise aus der pleistozänischen und holozänischen Zeit. Die Ablagerungen, die dem ersten Zyklus entsprechen, bestehen aus hart zementierten und verschiedenartigen Konglomeraten (Terrassen I) und feinkörnige Sedimente von ursprünglichen Seen. Terrassenartige Urflussbetten sind im zweiten Ablagerungszyklus in Konglomeraten dargestellt (Terrasse II und Terrasse III). Die epirogenetische Bewegungen sind bei den Quartär Ereignissen verantwortlich.

### I. INTRODUCCION

El río Tonco forma parte del sistema occidental de drenaje del conjunto de serranías que en el sudoeste de Salta, con rumbo andino dominante, se extienden entre los ríos Calchaquí y Las Conchas-Guachipas, respectivamente. Con desagüe al río Calchaquí, la red fluvial aludida se adecúa en todo su desarrollo a las condiciones estructurales de la región, presentando en conjunto una disposición de avenamiento distintivo de tipo reticulado. Por largos tramos, algunos de los ríos que componen dicho sistema hidrográfico corren en el lecho de amplios valles sinclinales (ríos Tonco y Amblayo), o bien en los flancos estructurales (río Santa Rosa), en correspondencia con formaciones geológicas integradas por rocas de menor dureza relativa.

<sup>1</sup> Profesor Adjunto, cátedra de Geología Histórica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. Universidad Nacional de La Plata.

Elaborados en un ambiente climático continental semidesértico, los cursos citados llevan agua en forma temporaria, registrándose los máximos caudales durante los meses de verano.

Las cabeceras del valle del río Tonco sitúanse en el borde meridional de la altiplanicie de Cachipampa y están caracterizadas por una red de diseño dendrítico definida, en la cual, los numerosos cañadones que la integran han esculpido en las sedimentitas terciarias del área un típico paisaje de "bad lands". Existe para el desagüe un único colector dirigido al sur, cuyo álveo toma el fondo de un valle sinclinal de marcada sección asimétrica. Las sierras de Amblayo y Tonco componen las laderas oriental y occidental del valle aludido, que presenta a la altura de su tramo medio un ancho de unos 3 km aproximadamente, siendo el máximo desnivel entre vaguada y cumbre de 250-300 m.

Por un trecho de casi 30 km, hasta la confluencia con el tributario río de Los Patos, es coincidente el paralelismo entre la vaguada del río Tonco y el rumbo de las capas que forman el sinclinal. Al sur de las referidas juntas, a consecuencia del izamiento del eje de la estructura y mayor altura de las formas topográficas, el cauce del río Tonco tiene su curso directamente dirigido al oeste y penetra en el ala occidental del sinclinal. Tras corto trecho, su dirección es la primitiva norte-sur, hasta la confluencia del río Sunchales, donde vuelve a desviarse al sudoeste para disectar las capas basales que componen la estructura. Desde allí en adelante, y fuera del relieve de montaña, el valle desciente por la bajada, cuyo plano, suavemente inclinado, converge hacia el río Calchaquí, en las proximidades de la población de Santa Rosa.

Los depósitos cuaternarios presentan en la comarca extensión limitada y están constituidos por masas psefíticas terrazadas, cuyos remanentes se conservan ceñidos a las laderas del valle del río Tonco y sedimentitas lacustres que cubren parcialmente el fondo del mismo. Vinculada su génesis con movimientos ascendentes, los terrenos cuaternarios y sus formas topográficas conexas evidencian la importancia de la actividad epirogénica positiva en el control de los procesos que condujeron a la elaboración del relieve actual.

En la presente nota se describirán los caracteres geológicos de dichos terrenos, relaciones conexas y orden de los eventos correspondientes, según se infieren de los afloramientos expuestos en torno de la confluencia de los ríos Tonco y Sunchales, en el flanco sudoccidental de la estructura. Los datos que se consignan proceden de observaciones realizadas en el transcurso de una corta investigación lle-

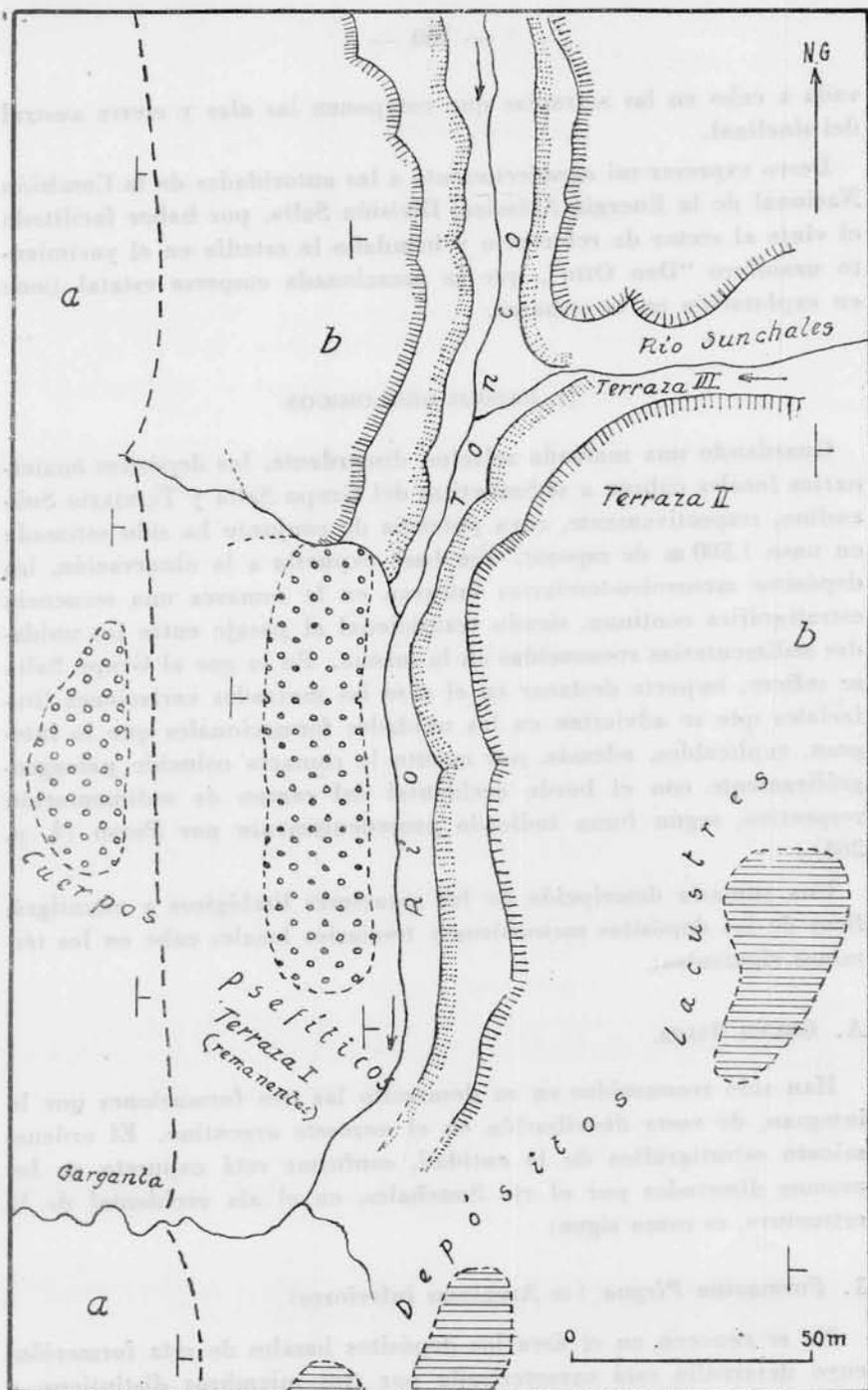


Fig. 1. — Bosquejo geológico esquemático en el curso inferior del río Tonco. Es indicada la distribución de las psefitas (círculos) y depósitos lacustres conexos (rayado horizontal) correspondientes al primer ciclo de relleno sedimentario: a y b miembros Psefitico Inferior y Pelítico de la Formación Pirgua.

vada a cabo en las serranías que componen las alas y cierre austral del sinclinal.

Deseo expresar mi agradecimiento a las autoridades de la Comisión Nacional de la Energía Atómica, División Salta, por haber facilitado el viaje al sector de referencia y brindado la estadía en el yacimiento uranífero "Don Otto", que la mencionada empresa estatal tiene en explotación en la comarca.

## II. RASGOS GEOLOGICOS

Guardando una marcada relación discordante, los depósitos cuaternarios locales cubren a sedimentitas del Grupo Salta y Terciario Subandino, respectivamente, cuya potencia de conjunto ha sido estimada en unos 1.500 m de espesor. Sin base expuesta a la observación, los depósitos mesozoico-terciarios integran en la comarca una secuencia estratigráfica continua, siendo transicional el pasaje entre las unidades sedimentarias reconocidas en la misma. En lo que al Grupo Salta se refiere, importa destacar en el caso las marcadas variaciones litofaciales que se advierten en las unidades formacionales que lo integran, explicables, además, por cuanto la comarca coincide paleogeográficamente con el borde occidental del campo de sedimentación respectivo, según fuera indicado precedentemente por Pozzo (3, p. 263).

Una sumaria descripción de los caracteres litológicos y estratigráficos de los depósitos mesozoicos y terciarios locales cabe en los términos siguientes:

### A. GRUPO SALTA

Han sido reconocidas en su desarrollo las tres formaciones que lo integran, de vasta distribución en el noroeste argentino. El ordenamiento estratigráfico de la entidad, conforme está expuesto en los asomos disectados por el río Sunchales, en el ala occidental de la estructura, es como sigue:

#### 1. *Formación Pirgua* (= Areniscas inferiores)

No se conocen en el área los depósitos basales de esta formación, cuyo desarrollo está caracterizado por tres miembros distintivos, a saber:

- a) *Miembro psefítico inferior.* 250 m. Conglomerados polimícticos de color rojo oscuro, ordenados en gruesos bancos de estructura lenticular se suceden alternativamente con psamitas de grano grueso, macizas y estratificadas en bancos de hasta 1 m de potencia. Los clastos proceden de rocas del basamento y se componen de esquistos filíticos, cuarcitas, cuarzo hialino y granito. Hacia el techo disminuye gradualmente la fracción gruesa y la roca pasa a una psamita de textura granular media a gruesa.
- b) *Miembro pelítico medio.* 200 m. Lutitas de color rojo oscuro hasta rojo amarillento, en parte arenosas, con intercalaciones frecuentes de areniscas de grano medio y tonalidades que varían entre el verde claro al grisáceo. Estratificadas en bancos de hasta 0,10 m de espesor, las areniscas aludidas se distribuyen dentro de las pelitas en intervalos stratigráficos regulares. Hacia los niveles superiores del miembro se advierte un reemplazo progresivo de las pelitas por material arenoso, hasta que por último se resuelven en bancos psamíticos con estratificación paralela distintiva.
- c) *Miembro psefítico superior.* 200-250 m. Areniscas, en parte friables, de grano medio a grueso hasta conglomerádicas, que ostentan una tonalidad variable entre el rojo ladrillo y rojo oscuro. En la parte inferior del cuerpo sedimentario se advierte una estratificación en bancos delgados de 0,10-0,20 m de espesor, reemplazados hacia arriba por gruesos bancos de 2 y 3 m de potencia. Clastos aislados se distribuyen esporádicamente en las psamitas, que en ciertos niveles se concentran hasta constituirse en fajas lenticulares, con límites no siempre bien definidos. Gruesas camadas psefíticas que totalizan unos 10-15 m coronan esta entidad, constituidas por rodados de diversa procedencia. Es particularmente llamativa la disposición masiva de los clastos en la masa conglomerádica, notándose una manifiesta tendencia a ubicarse con sus ejes mayores paralelos a los planos de estratificación.

## 2. *Horizonte Calcáreo Dolomítico*

Esta unidad sedimentaria sigue en concordancia a los depósitos de la Formación Pirgua, siendo transicional el pasaje correspondiente. Importa destacar las marcadas variaciones que se observan en esta entidad, tanto en sus caracteres litológicos como en los espesores re-

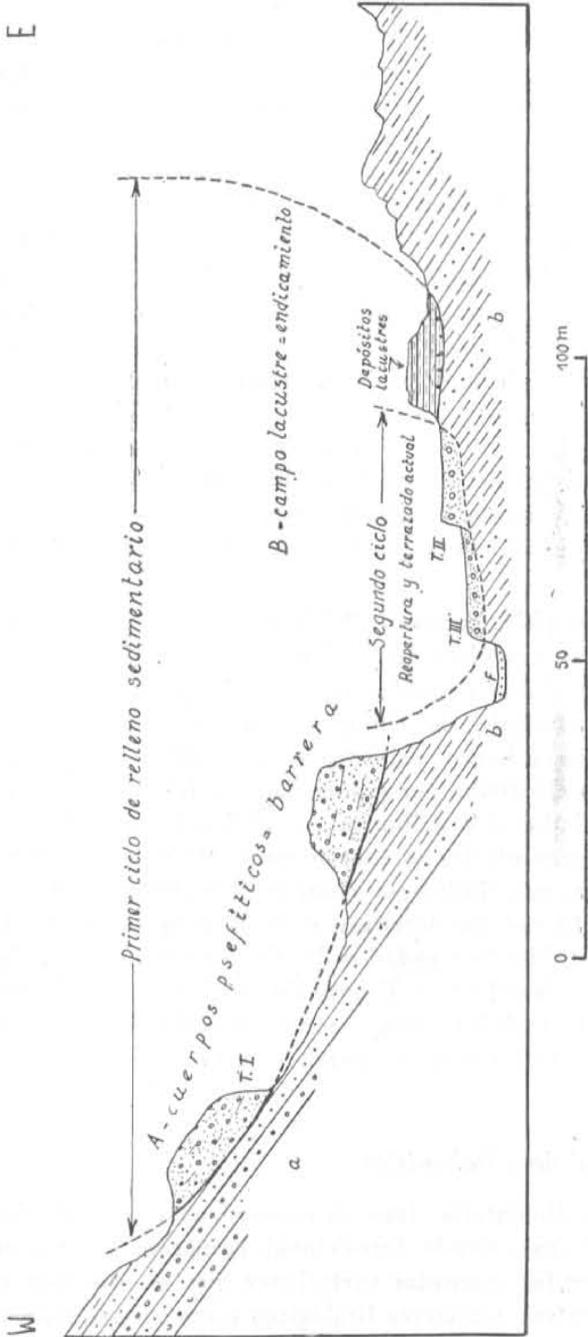


Fig. 2. — Perfil geológico esquemático en el curso inferior del río Tonco. Son indicadas las relaciones geológicas entre los depósitos cuaternarios locales y capas mesozoicas subyacentes; *a* y *b*, miembros Psefítico Inferior y Pelínco de la Formación Pirgna; T. I, Terraza I (remnantes) y depósitos lacustres del primer ciclo de relleno sedimentario; T. II y III, Terraza II y III correspondientes al segundo ciclo de relleno sedimentario; *f*, relleno actual.

gistrados, que son contrastantes en ambos flancos de la estructura sinclinal local. Así por ejemplo, en el ala occidental próxima al cierre Sur de la estructura, según el corte expuesto en ambas márgenes de la quebrada del río Sunchales, es manifiesto el predominio de psamitas en su composición, mientras que en el ala opuesta se intercalan en las mismas, pelitas en bancos delgados, mostrando en conjunto un régimen de sedimentación de tipo alternante. En dirección Sur, en el cierre del sinclinal, el Horizonte Calcáreo Dolomítico pasa a facies típicamente marginales a la vez que se reduce su espesor, tornándose sumamente difícil su identificación en el terreno. En este sector, las sedimentitas de la Formación Santa Bárbara que le suceden, se apoyan directamente a las sedimentitas de la Formación Pirgua. Ambas entidades están caracterizadas por presentar tonalidades semejantes y siendo hasta homotáxicas en parte, la determinación del contacto respectivo presenta en el terreno algunas dificultades a la observación.

En el corte expuesto en la quebrada del río Sunchales, el Horizonte Calcáreo Dolomítico revela las siguientes unidades litológicas:

- a) 30 m. Areniscas gris rojizas, de grano grueso hasta conglomerádicas, estratificadas en bancos de 1 y 2 m de potencia. Este conjunto psamítico corresponde a aquella entidad que en otros sectores de Salta y Jujuy ha sido denominada "*Areniscas Calcáreas*" que preceden en orden secuente los bancos calcáreos distintivos de la entidad.
- b) 50 m. Sucesión alternante de psamitas calcáreas, calcáreos psamíticos y calcáreos puros, en parte oolíticos, estratificados en bancos paralelos de 1 m de espesor, siendo gris clara hasta blanco níveo la tonalidad del cuerpo sedimentario.

### 3. *Formación Santa Bárbara* (= Margas Multicolores)

Con límite neto se apoya esta unidad formacional a los depósitos del Horizonte Calcáreo Dolomítico. Su desarrollo estratigráfico está caracterizado por tres conjuntos sedimentarios distintivos, correspondientes a las unidades identificadas como Margas Coloradas Inferiores, Margas Verdes y Margas Coloradas Superiores, respectivamente. La Formación Santa Bárbara conforme está expuesta en el valle del río Tonco, se diferencia marcadamente de otros perfiles conocidos de la entidad en el Noroeste argentino. Localmente se caracteriza por el

neto predominio de elementos clásticos en su composición litológica, que reflejan las facies marginales del área de sedimentación.

En orden ascendente, las tres unidades sedimentarias arriba mencionadas se componen como sigue:

- a) 150 m. Psamitas friables de color rojo ladrillo, en bancos de hasta 2 m de espesor con marcada estratificación paralela. De textura granular gruesa y en parte conglomerádicas, las sedimentitas incluyen frecuentes fajas de gravillas finas de definida estructura lenticular.
- b) 80-100 m. Psamitas gris claras, de grano grueso hasta conglomerádicas, escasamente cementadas y la estratificación paralela caracterizan a este conjunto sedimentario. Constituidas esencialmente por granos de cuarzo bien redondeados, las sedimentitas denotan una manifiesta madurez composicional y textural respectivamente. Hacia el techo de la entidad aparecen intercalados bancos de areniscas con tonalidades variables entre rojo ladrillo a rojo amarillento, que marcan el pasaje al miembro suprayacente.
- c) 100-150 m. Areniscas cuarcíferas, micáceas, arcillosas en parte y tonalidad rojo ladrillo, estratificadas en bancos macizos de hasta 3 m de potencia. La estructura interna de los bancos revela estratificación cruzada de tipo asimilable al deltaico.

## B. Terciario Subandino

Esta entidad estratigráfica está representada en la comarca por una columna sedimentaria de unos 300-400 m de potencia. Integrada exclusivamente por sedimentitas clásticas, el conjunto aludido sigue en concordancia a los depósitos de la Formación Santa Bárbara conforme a un régimen transicional evidente. Desde el punto de vista estructural, las sedimentitas terciarias componen el núcleo del sinclinal local, advirtiéndose en dirección norte un progresivo incremento en el espesor de las mismas como consecuencia del hundimiento del eje de la estructura en esa dirección.

## C. Depósitos Cuaternarios

Cubriendo parcialmente el piso del valle del río Tonco o ceñidos a sus laderas según planos altimétricamente definidos, los remanentes cuaternarios en el área se identifican con dos ciclos de relleno sedi-

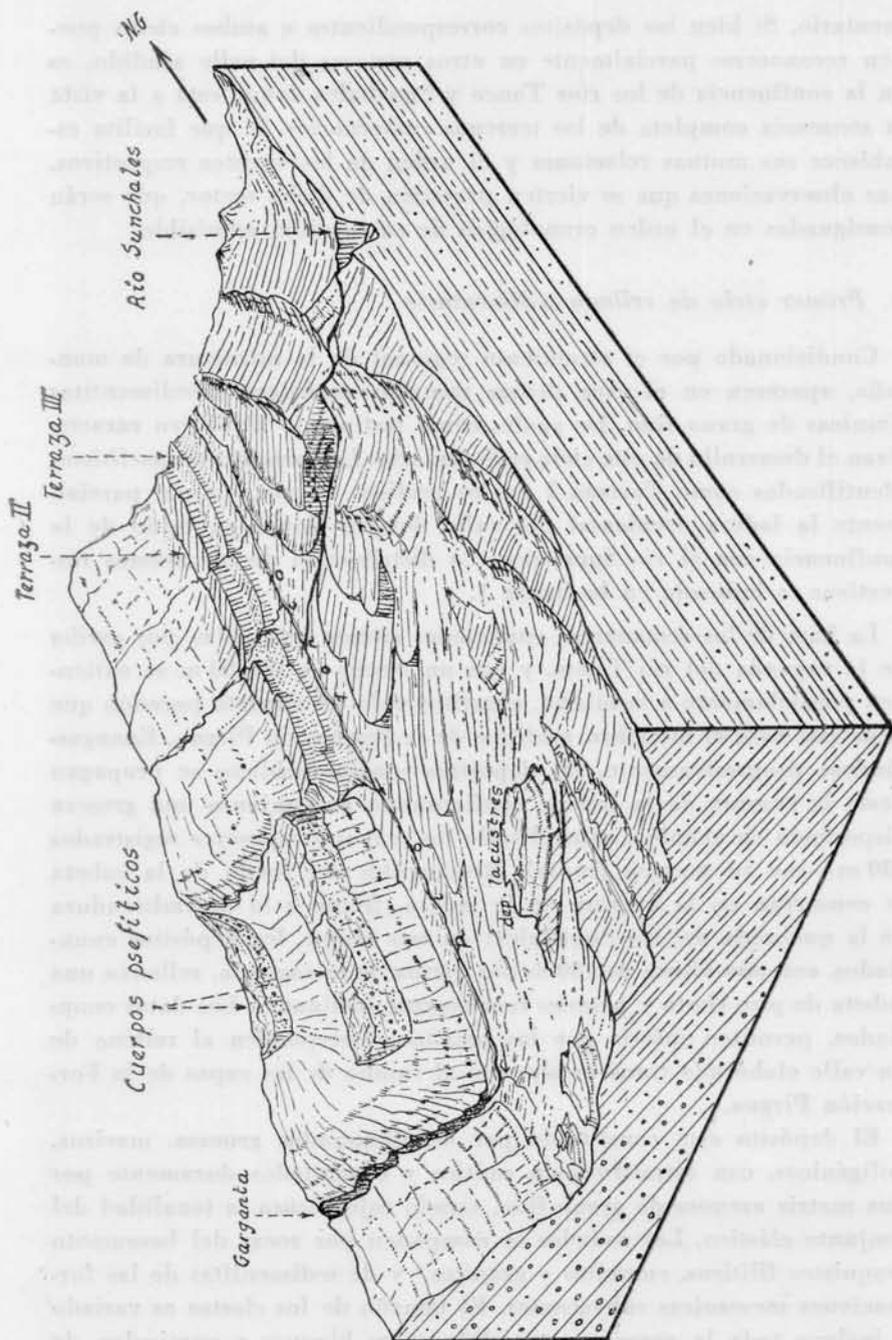


Fig. 3. — Bloque diagrama correspondiente al curso inferior del río Tongo. Se indica esquemáticamente la distribución de los terrenos enterrados y formas topográficas conexas

mentario. Si bien los depósitos correspondientes a ambos ciclos pueden reconocerse parcialmente en otros sectores del valle aludido, es en la confluencia de los ríos Tonco y Sunchales donde está a la vista la secuencia completa de los terrenos cuaternarios, lo que facilita establecer sus mutuas relaciones y el orden de los eventos respectivos. Las observaciones que se vierten proceden de dicho sector, que serán consignadas en el orden cronológico de su sucesión admisible.

### 1. *Primer ciclo de relleno sedimentario*

Condicionado por el alzamiento regional de la estructura de montaña, aparecen en el área densas camadas psefíticas y sedimentitas lúmnicas de grano fino, las cuales como testimonio distintivo caracterizan el desarrollo de este ciclo sedimentario. Los remanentes psefíticos, identificados como Terraza I en los gráficos anexos, cubren parcialmente la ladera occidental del valle del río Tonco en torno de la confluencia con el río Sunchales. La distribución de los asomos respectivos es indicada en la figura 1.

La base de los remanentes enunciados sitúase unos 10 m por arriba de la vaguada del río Tonco, y por un trecho de 80-100 m se extienden paralelamente a la misma, constituyendo un abrupto paredón que tiene por base al miembro psefítico de la Formación Pirgua. Enangostándose progresivamente, los depósitos conglomerádicos se propagan hasta la cumbre de la ladera, configurando en conjunto una grosera disposición en abanico, coincidiendo los mayores espesores registrados (30 m) con su margen frontal. Remanentes del fondo de la cubeta se conservan en la cumbre de la ladera, frente a la desembocadura de la quebrada del río Sunchales; en este sector, los depósitos enunciados, con una altura de 180 m por arriba de la vaguada, rellenan una cubeta de piso chato y paredes fuertemente inclinadas. Los datos enunciados, permiten inferir que las psefitas corresponden al relleno de un valle elaborado transversalmente al rumbo de las capas de la Formación Pirgua.

El depósito está constituido por conglomerados gruesos, macizos, poligénicos, con estratificación caótica y cementados duramente por una matriz arenosa de grano fino, siendo rojo oscura la tonalidad del conjunto clástico. Los rodados se componen por rocas del basamento (esquistos filíticos, cuarcitas y granitos) y de sedimentitas de las formaciones mesozoicas subyacentes. El tamaño de los clastos es variado e incluye toda la gama comprendida entre bloques y partículas, de contornos subangulares y subredondeados.

La génesis del depósito está relacionada con procesos de ascenso regional, que al activar los agentes erosivos y aumentar la capacidad de transporte del régimen fluvial, permitió la formación de la sedimentita enunciada. Trátase en lo esencial de depósitos correlativos con acciones epirogénicas del tipo indicado por Polanski (2, p. 247-248) para terrenos similares del ámbito mendocino. La psefita descrita constituye al presente el sedimento cuaternario más antiguo reconocido en la comarca y puede asimilarse a un primer nivel de pie de monte. La distribución de los afloramientos respectivos queda restringida al tramo inferior del valle del río Tonco.

Es evidente que los movimientos epirogénicos de ascenso y la formación de los depósitos correlativos modificaron profundamente el antiguo sistema hidrográfico en la comarca. Reconstruyendo el área cubierta por los depósitos conglomerádicos se observa que éstos se extendieron en dirección sur endicando el cauce del río Tonco en el sector donde éste corta las capas basales de la Formación Pirgua. Obturada la salida del río, el resultado inmediato fue la formación de un lago, cuyas aguas, al ascender por los cauces de la red fluvial cubrieron parcialmente el valle sinclinal local. El lago habría tenido sin embargo una duración limitada, pues la erosión regresiva disectó la barra psefítica liberando el cuerpo de agua.

Vinculados a la fase límica aludida se depositaron en ese ambiente los sedimentos finos arriba mencionados y que completan en el área los testimonios correspondientes al primer ciclo de relleno sedimentario, siendo indicadas en la figura 2 las relaciones geológicas con su base de rocas mesozoicas.

Los depósitos lacustres presentan en la comarca una distribución más amplia que las psefitas indicadas precedentemente, habiendo sido localizados en torno de las juntas de los ríos Sunchales-Tonco y en el tramo medio del valle sinclinal del río Tonco comprendido entre las quebradas de El Molle y El Infiernillo, respectivamente. Los remanentes lacustres yacen en discordancia angular sobre sedimentitas de las formaciones Pirgua y Santa Bárbara y terrenos del Terciario Subandino.

En el curso inferior del río Tonco, los depósitos se extienden en su margen izquierda, integrando una estrecha y discontinua faja de afloramientos de unos 100-150 m de longitud. Constituidos esencialmente por arenas sueltas de grano muy fino, los terrenos lacustres presentan un espesor máximo de 5 m registrados en dicho sector. En el contacto entre su base y las pelitas yacentes de la Formación Pirgua,

se interpone una faja de rodados sueltos, caracterizándose el resto del cuerpo sedimentario por su estratificación regular en láminas paralelas de 1-2 cm de espesor. La coloración del sedimento incluye la gama de tonalidades comprendidas entre el gris claro y el gris amarillento, si bien localmente se advierten tonalidades rojizas como sucede en los afloramientos de las quebradas El Molle y El Infiernillo.

La composición mineralógica del sedimento, según determinación

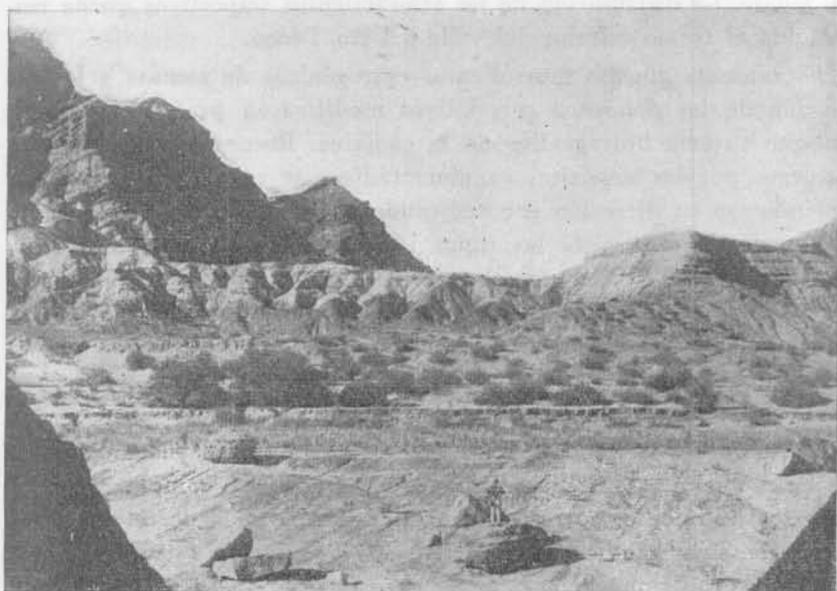


Fig. 4. — Depósitos lacustres en el curso inferior del río Tonco, yacen en discordancia angular sobre sedimentitas de la Formación Pirgua

que debo a la gentileza del Dr. Andreis, revela la presencia de cuarzo, feldespato (microclino, ortoclasa y plagioclasa), mica (biotita, muscovita y clorita), vidrio volcánico, fragmentos líticos provenientes de sedimentitas y vulcanitas básicas (?), figurando entre los minerales accesorios turmalina en su variedad *chorlo*. En general se observa que el contorno de los elastos oscila entre agulosos a subredondeados, rasgos estos que junto a la relación cuarzo-feldespato y abundancia de mica en la muestra examinada, permiten clasificar a la sedimentita como una *arena feldespática micácea*, caracterizada por presentar una moderada madurez composicional y baja madurez textural.

Con referencia a la génesis del lago en el área, relacionada —según se ha expresado— con movimientos epirogénicos ascensionales, cabe agregar al respecto que procesos geológicos similares han sido indicados precedentemente por Groeber en la provincia de San Juan. Según este investigador (I, p. 10) movimientos diferenciales débiles en la Sierra Chica de Zonda y depresión de Ullún endicaron el curso del río San Juan, generando un lago cuya aguas ocuparon el lecho del valle homónimo. Liberadas las aguas por efectos de la erosión regresiva, quedaron al descubierto los depósitos lacustres, cuyos remanentes se conservan actualmente en las laderas del valle del río San Juan.

## 2. Segundo ciclo de relleno sedimentario

La iniciación de este ciclo tuvo lugar con posterioridad a la apertura de la barra psefítica y evacuación de las aguas endicadas. Los depósitos fluviales correspondientes sedimentados en una etapa de calma epirogénica, rellenaron parcialmente la red hidrográfica del río Tonco y se componen de conglomerados gruesos, con estratificación caótica y cementados por arenas sueltas. Dos leves fases de ascenso recortaron en estos depósitos sendos planos de terrazas identificados en el material gráfico anexo como Terraza II y Terraza III, respectivamente.

Situados a 3 y 6 m por arriba de la vaguada actual, los remanentes se conservan por trechos en las laderas del tramo inferior del río Tonco, que ha cortado su cauce actual en la Terraza III. Ocupan asimismo una posición inferior respecto de las sedimentitas lacustres del primer ciclo reconocido.

## 3. Edad de los depósitos cuaternarios

Considérase que las psefitas del primer ciclo sedimentario y los depósitos lacustres conexos, representan el episodio inicial correspondiente a la primera etapa erosiva acaecida en tiempos eocuatrnarios. Este aserto se apoya en el hecho de que por debajo de las mismas no se han reconocido en la comarca otros sedimentos en contacto directo con las capas mesozoicas subyacentes. Además, las psefitas aludidas, por presentar la cota topográfica más alta dentro del conjunto de terrenos cuaternarios locales, se identifican con la primer fase de una cubierta detrítica-lacustre que, seguida por otros eventos culminaron con la elaboración de las Terrazas II y III en el área. En consecuencia, cabe asignar al Pleistoceno los terrenos correspondientes al pri-

mer ciclo de relleno sedimentario, mientras que en principio puede admitirse una edad holocénica para los depósitos del segundo ciclo sedimentario.

En síntesis, los terrenos cuaternarios están representados por un conjunto secuente de depósitos fluvio-lacustres y formas topográficas conexas, cuyo desenvolvimiento estratigráfico ha sido determinado esencialmente por procesos epirogénicos ascensionales.

#### BIBLIOGRAFIA

1. GROEBER, P., y TAPIA, A. 1926. *Condiciones geológicas de la Quebrada de Ullín en relación con un proyectado dique de embalse (Provincia de San Juan)*. — Dir. Gen. Min. Geol. e Hidrología. Publ. n° 25 y 26, p. 25, 16 láms. Buenos Aires.
2. POLANSKI, J. 1960. *Interpretación tectónica de la geomorfología del borde oriental de la Cordillera Frontal de Mendoza*. — An. Prim. Jorn. Geol. Argentinas, t. II, p. 245-256, 3 figs. Buenos Aires.
3. POZZO, A. 1960. *La facies marginal de los sedimentos mesozoicos en el centro oeste de la Provincia de Salta*. — An. Prim. Jorn. Geol. Argentinas, t. II, p. 257-266, 1 fig. Buenos Aires.

La Plata, Junio 12 de 1967

Trabajo realizado en la División Geología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.