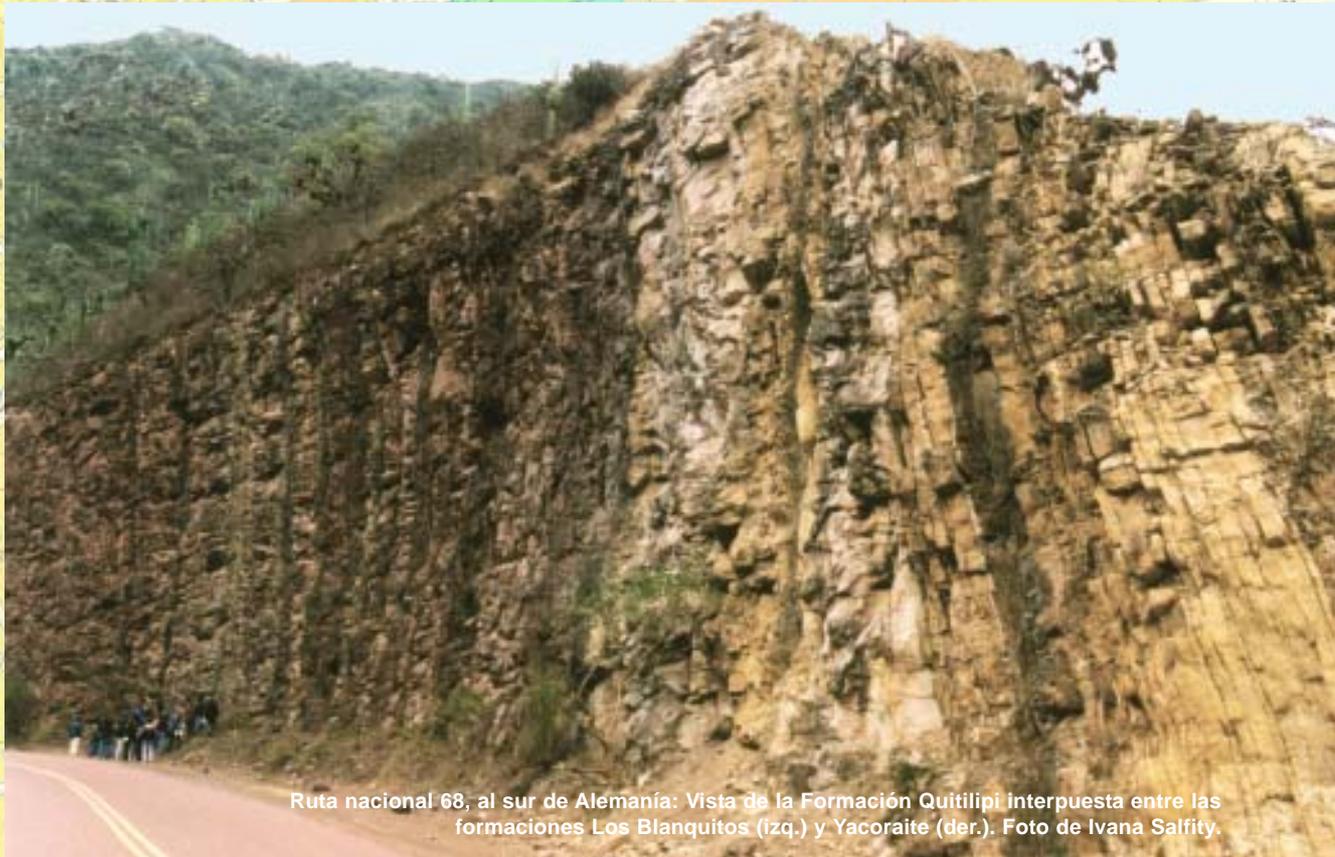


Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina

1:250.000

Hoja Geológica 2566-IV **Metán**



Ruta nacional 68, al sur de Alemania: Vista de la Formación Quitilipi interpuesta entre las formaciones Los Blancos (izq.) y Yacoraité (der.). Foto de Ivana Salfity.

Provincia de Salta

Jefes de Proyecto

José A. Salfity y César R. Monaldi

Supervisión

Oswaldo E. González



**INSTITUTO
DE GEOLOGÍA
Y RECURSOS
MINERALES**

SEGEMAR
SERVICIO GEOLOGICO
MINERO ARGENTINO

Boletín N° 352
Buenos Aires - 2006

**Programa Nacional de Cartas Geológicas
de la República Argentina
1:250.000**

Hoja Geológica 2566–IV

Metán

Provincia de Salta

Jefes de Proyecto

José A. Salfity y César R. Monaldi

Mapa Geológico: Néstor G. Aguilera

Neoproterozoico-Eocámbrico: Fernando D. Hongn; Cámbrico: M. Cristina Sánchez;
Ordovícico: César R. Monaldi; Devónico: Miguel A. Boso; Subgrupo Pirgua: Ignacio Sabino;
Subgrupo Balbuena: Rosa A. Marquillas; Subgrupo Santa Bárbara: Cecilia E. del Papa;
Volcanismo cretácico y neógeno: José G. Viramonte y Mónica P. Escayola;
Grupo Payogastilla: César R. Monaldi; Subgrupo Metán: Claudia I. Galli;
Subgrupo Jujuy: Raúl E. González; Cuaternario: Eduardo F. Gallardo;
Tectónica: César R. Monaldi; Orografía e Hidrografía: Rodolfo Amengual;
Geomorfología: Antonio P. Igarzábal; Historia Geológica: José A. Salfity;
Depósitos uraníferos: Sergio A. Gorustovich y Franco Guidi;
Depósitos de metales-base: Peter J. Wormald;
Calizas: Sergio Tapia Viedma; Hidrocarburos: Juan C. Fernández;
Colaboradores: Omar E. López y Henry R. Estrada

Supervisión: Osvaldo E. González. Coordinador Regional

Normas, dirección y supervisión del Instituto de Geología y Recursos Minerales

**SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES**

SERVICIO GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO

Presidente: Ing. Jorge Mayoral

Secretario Ejecutivo: Lic. Pedro Alcántara

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

Director: Lic. Roberto F. Page

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA REGIONAL

Director: Lic. José E. Mendia

SEGEMAR

Avenida Julio A. Roca 651 • 10º Piso • Telefax 4349-4450/3115

(C1067ABB) Buenos Aires • República Argentina

www.segemar.gov.ar / segemar@secind.mecon.gov.ar

ISSN 0328-2333

Es propiedad del SEGEMAR • Prohibida su reproducción

CONTENIDO

| | | |
|---|-------|----|
| RESUMEN | ..... | 1 |
| ABSTRACT | ..... | 2 |
| 1. INTRODUCCIÓN | ..... | 4 |
| Ubicación de la Hoja y área que abarca | ..... | 4 |
| Naturaleza del trabajo | ..... | 4 |
| Investigaciones anteriores | ..... | 5 |
| 2. ESTRATIGRAFÍA | ..... | 5 |
| Relaciones generales | ..... | 5 |
| 2.1. PROTEROZOICO - PALEOZOICO INFERIOR | ..... | 5 |
| 2.1.1. Neoproterozoico-Eocámbrico (= "Precámbrico") | ..... | 5 |
| Formación Medina | ..... | 6 |
| Grupo Lerma | ..... | 7 |
| Formación Sancha | ..... | 7 |
| Formación Las Tienditas | ..... | 7 |
| Formación Puncoviscana | ..... | 8 |
| Edad y correlaciones de las formaciones del basamento | ..... | 8 |
| Relaciones estratigráficas de las formaciones del basamento | ..... | 8 |
| Estructura del basamento | ..... | 9 |
| 2.2. PALEOZOICO | ..... | 10 |
| 2.2.1. CÁMBRICO | ..... | 10 |
| Grupo Mesón | ..... | 10 |
| 2.2.2. ORDOVÍCICO | ..... | 11 |
| Grupo Santa Victoria | ..... | 11 |
| 2.2.3. DEVÓNICO | ..... | 11 |
| Formación Arroyo Colorado | ..... | 11 |
| 2.3. MESOZOICO-PALEÓGENO | ..... | 13 |
| 2.3.1. CRETÁCICO INFERIOR-EOCENO | ..... | 13 |
| Grupo Salta | ..... | 13 |
| 2.3.1.1. Cretácico inferior a superior | ..... | 13 |
| Subgrupo Pirgua | ..... | 13 |
| Formación La Yesera | ..... | 14 |
| Formación Las Curtiembres | ..... | 15 |
| Formación Los Blanquitos | ..... | 15 |
| Volcanismo cretácico | ..... | 16 |
| Basalto Isonza | ..... | 16 |
| Basalto Las Conchas | ..... | 17 |
| Volcanismo de la etapa postrift (¿75? a 65-60 Ma) | ..... | 18 |
| 2.3.1.2. Cretácico superior-Paleoceno | ..... | 18 |
| Subgrupo Balbuena | ..... | 18 |
| Formación Lecho | ..... | 18 |
| Formación Yacoraite | ..... | 21 |
| Formación Olmedo-Formación Tunal | ..... | 22 |
| 2.3.1.2. Paleoceno-Eoceno | ..... | 23 |
| Subgrupo Santa Bárbara | ..... | 23 |
| Formación Mealla | ..... | 23 |
| Formación Maíz Gordo | ..... | 24 |
| Formación Lumbrera | ..... | 25 |
| 2.4. PALEÓGENO SUPERIOR-NEÓGENO | ..... | 26 |
| 2.4.1. Oligoceno-Plioceno superior | ..... | 26 |
| Grupo Payogastilla | ..... | 26 |

| | | |
|----------|--|----|
| | Formación Quebrada de los Colorados | 26 |
| | Formación Angastaco | 27 |
| | Formación Palo Pintado | 28 |
| | Formación San Felipe | 28 |
| 2.5. | NEÓGENO-CUATERNARIO | 28 |
| 2.5.1. | Mioceno inferior-Pleistoceno inferior | 28 |
| | Grupo Orán | 28 |
| 2.5.1.1. | Mioceno inferior-Mioceno medio alto | 29 |
| | Subgrupo Metán | 29 |
| | Formación Río Seco | 29 |
| | Formación Anta | 30 |
| | Formación Jesús María | 30 |
| 2.5.1.2. | Mioceno superior-Pleistoceno inferior | 31 |
| | Subgrupo Jujuy | 31 |
| | Formación Guanaco | 31 |
| | Formación Piquete | 32 |
| | Volcanismo neógeno | 32 |
| | Andesita Campanorco (<i>nom. nov.</i>) | 32 |
| 2.6. | CUATERNARIO | 33 |
| | Depósitos terrazados | 33 |
| | Depósitos aluviales indiferenciados | 35 |
| | Cuaternario del Valle de Lerma y de la quebrada de Las Conchas | 35 |
| | A) Valle de Lerma | 35 |
| | Formación Calvimonte | 35 |
| | Formación Tajamar | 36 |
| | Formación La Viña | 37 |
| | B) Quebrada de Las Conchas | 37 |
| | Formación El Fraile | 38 |
| | Formación Paso de la Piedra | 38 |
| | Formación El Paso | 38 |
| | Formación Animaná | 39 |
| 3. | TECTÓNICA | 39 |
| 3.1. | ESTRUCTURAS | 39 |
| 3.2. | EVOLUCIÓN TECTOSEDIMENTARIA DE LA REGIÓN DURANTE EL CENOZOICO | 44 |
| 4. | GEOMORFOLOGÍA | 45 |
| 4.1. | OROGRAFÍA E HIDROGRAFÍA | 45 |
| 4.2. | CLIMA, VEGETACIÓN Y SUELOS, ACTIVIDAD MORFOGENÉTICA Y MODELADO | 47 |
| 5. | HISTORIA GEOLÓGICA | 51 |
| 6. | RECURSOS MINERALES | 56 |
| 6.1. | YACIMIENTOS DE MINERALES METALÍFEROS | 56 |
| | Cobre-Plomo-Plata-Zinc y Uranio | 56 |
| | Cobre | 56 |
| | Oro (cobre-molibdeno) | 57 |
| | Uranio | 58 |
| 6.2. | YACIMIENTOS DE MINERALES INDUSTRIALES | 60 |
| | Arena y canto rodado | 60 |
| | Caliza | 60 |
| | Yeso | 61 |
| 6.3. | PETRÓLEO | 61 |
| 7. | SITIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO | 66 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 67 |

intersticial. Es posible que exista también nefelina, dada la alta proporción normativa de este mineral en estas rocas, pero no ha podido ser determinada ópticamente. La textura es ligeramente porfírica con pasta intergranular y en ciertos casos intersertal.

Las mugearitas son rocas de color gris, con textura porfírica, con abundantes fenocristales visibles de plagioclasa (An_{40}) y en menor proporción de olivino, invariablemente alterados a óxidos de Fe, en una mesostasis formada por microlitos de plagioclasa (Ab_{20-25}).

Las tefritas y fonotefritas sólo se observan en una chimenea volcánica que atraviesa el granito del cerro Amarillo y que es el afloramiento que contiene la mayor cantidad, calidad y tamaño de xenolitos peridotíticos. Estas rocas son las únicas que poseen un anfíbol kaersutítico y cristales de nefelina reconocibles microscópicamente.

Geoquímica

Las rocas del volcanismo cretácico, excepto las traquitas y las fonotefritas del cerro Amarillo, tienen elevados porcentajes de MgO (mayores que 8-10%), número de magnesio [Mg] mayor que 62, índice de diferenciación ID menor que 40, contenidos de Cr mayores que 200 ppm y de Ni mayores que 117 ppm. Ninguna muestra contiene Qz normativo y el Ne varía entre 4 y 25%; existen algunas muestras con Le normativa.

Las rocas basaníticas están caracterizadas por una fuerte alcalinidad con altos contenidos de Na_2O y K_2O y una variación de SiO_2 entre 41 a 45%, cuyos valores más comunes oscilan entre 43-44% (figura 3). Presentan además altos contenidos de TiO_2 y P_2O_5 . Estas particularidades señalan que estas rocas son muy poco evolucionadas y similares a los líquidos primarios derivados por fusión parcial de peridotitas del manto superior. Los elementos traza muestran un enriquecimiento de elementos incompatibles relativos a MORB (figura 4) principalmente en Rb, Ba, Sr, Th, K, Nb, Ce y P. El diagrama de la figura 5, normalizado a OIB, exhibe valores enriquecidos en Rb, La y Ce en mayor proporción que en Ba, lo que indica contaminación con rocas en facies de anfíbolitas de corteza superior más que con rocas granulíticas de corteza inferior (que estaría indicada por enriquecimiento en Ba y K). De los gráficos normalizados a condrito (figura 6) se desprende un alto enriquecimiento en tierras raras livianas, característico de rocas de suites alcalinas.

Volcanismo de la etapa post rift

Diques lamproíticos alcalinos

Sólo está representado en la Hoja por escasos registros de diques lamproíticos intruidos en el techo de la Formación Los Blanquitos (Omarini *et al.*, 1987), no representados en el mapa por razones de escala. Este volcanismo está asociado con la etapa evolutiva final del rift. El dique principal, de composición lamproítica alcalina, tiene una edad de 63±2 Ma y aflora en la quebrada La Salamanca, tributaria del río Las Conchas, al sur de Alemania. Es un dique irregular de hasta 0,70 m de ancho, de coloración oscura, con fenocristales euhedrales (de hasta 2 cm) de hornblenda, augita y flogopita, en una pasta pilotáxica formada por feldespato (¿anortoclasa?) y anfíbol uralitizado.

2.3.1.2. Cretácico superior-Paleoceno

SUBGRUPO BALBUENA (14)

Areniscas calcáreas, calizas y pelitas

El Subgrupo Balbuena (Moreno, 1970) está conformado por tres unidades formacionales que de base a techo son: Lecho, Yacoraite y Olmedo. Las dos primeras fueron conocidas durante muchos años con el nombre de Horizonte calcáreo-dolomítico, denominación que Bonarelli (1913) usó para la actual Formación Vitiacua (¿Pérmico superior-Triásico? ¿Triásico superior?) a la que homologó con la actual Formación Yacoraite.

La Formación Olmedo es una unidad típica del ambiente subandino y del Chaco salteño. En la Hoja Metán, los niveles equivalentes a esta entidad son reconocidos como Formación Tunal.

Por razones de escala, en esta Hoja se mapeó en conjunto a las formaciones que integran el Subgrupo; las características de las mismas se detallan seguidamente.

Formación Lecho

Areniscas

Antecedentes

Durante varias décadas esta unidad fue comúnmente conocida como la parte inferior, arenosa, del Horizonte calcáreo-dolomítico. También recibió otros nombres: Xi (Hagerman, 1933), Areniscas Calcáreas (Schlagintweit, 1936) y Areniscas de las Avispas (Schlagintweit, en Fossa-Mancini, 1938). Vilela

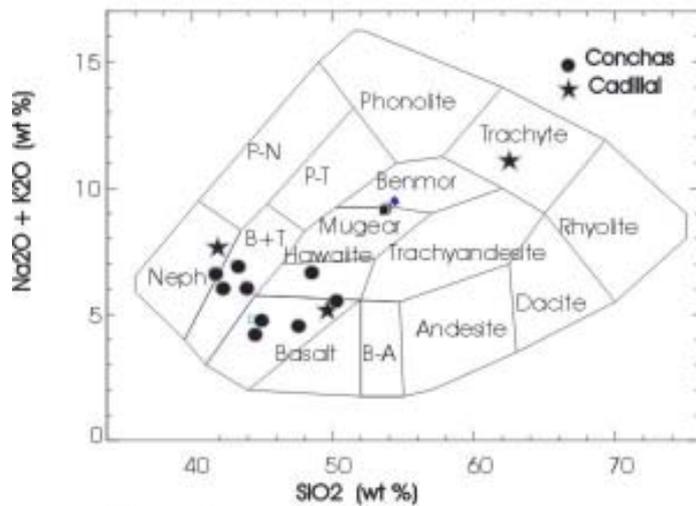


Figura 3. Clasificación de las volcanitas cretácicas en el diagrama de Cox *et al.* (1979).

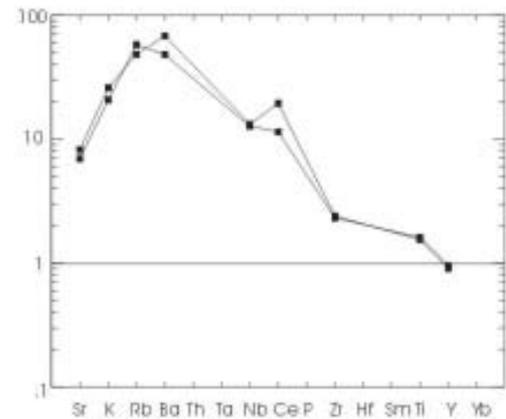


Figura 4. Proyección de las volcanitas cretácicas en el diagrama multielemento normalizado a MORB (Pearce, 1983).

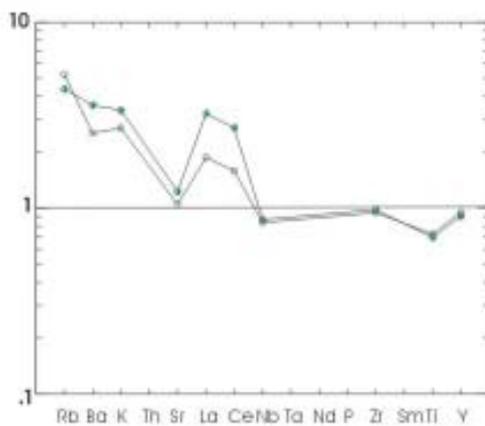


Figura 5. Proyección de las volcanitas cretácicas en el diagrama multielemento normalizado a OIB.

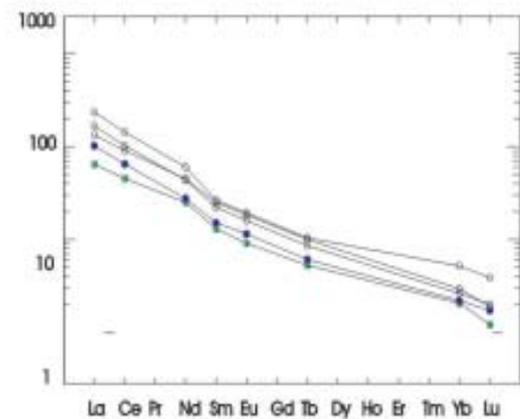


Figura 6. Proyección de las volcanitas cretácicas en el diagrama de TTRR normalizado a condrito.

(1967) la refirió como Arenisca de Cortadera. El nombre de Formación Lecho se debe a Turner (1959) quien la definió en la comarca de Yavi (cordón de Siete Hermanos), provincia de Jujuy.

Distribución areal

En la Hoja Metán, corresponde a la sección inferior de lo indicado como Subgrupo Balbuena, excepto en la esquina noroeste y en el valle de Lerma al norte y nordeste de El Carril donde la Formación Yacoraite yace directamente sobre basamento precámbrico y sobre depósitos ordovícicos. Los afloramientos se disponen en franjas

relativamente estrechas de rumbo preferente meridiano a submeridiano, principalmente bien expuestos al sur de los 25° de latitud sur y al oeste de los 65° de longitud oeste. Aflora en toda la franja central, en sentido Norte-Sur, en la comarca del embalse de Cabra Corral, flancos de la sierra de Metán, sierra de Carahuasi, flanco occidental del valle de Lerma y en el área centro-occidental (valles de Tonco y Amblayo y tramos inferior y medio de la quebrada de Las Conchas). En el borde sur, al este de los 65° longitud oeste están mapeados los afloramientos de la sierra de La Candelaria. La otra zona de distribución ocurre en el ambiente subandino, al norte del río Juramento, que son los

afloramientos más nororientales de la Hoja y corresponden al Sistema de Santa Bárbara.

Litología y facies

Esta unidad está compuesta por areniscas que varían de finas a sabulíticas según la posición en la cuenca; son de color blanco o gris blanquecino, cuarzosas y cuarzo-feldespáticas, con matriz escasa o ausente y cemento carbonático (cuarzoarenita y subarcosa). Con frecuencia son gruesamente estratificadas e internamente macizas.

La Formación Lecho típica es un depósito mantiforme de arenas blancas, limpias, cuarzosas a arcósicas y menos frecuentemente líticas (cuarzoarenita, arcosa, subarcosa y sublitarenita). Los cambios de facies son notorios en la comarca al sur de La Viña. Allí, la unidad consta de lutitas, fangolitas y algunas calizas intercaladas con areniscas subarcósicas duras; los colores son morado rojizo, gris oscuro, verde, negro y amarillo; la estratificación es bien marcada, paralela y entrecruzada. Para este depósito de facies atípicas de la Formación Lecho, Salfity (1980) propuso el nombre de Formación Quitilipi, con perfil tipo en el afloramiento al sur de Alemania, sobre la ruta nacional 68.

En la comarca del río Juramento, especialmente en las adyacencias del embalse Cabra Corral, las facies de la Formación Lecho se caracterizan por areniscas arcósicas y váquicas en la base, y subarcósicas y cuarzosas en el techo, con abundantes concreciones calcáreas. El cemento es carbonático esparítico. En el sur del valle de Tonco, a las facies arenosas le preceden facies gruesas de color rojo correspondientes a un conglomerado oligomítico constituido por clastos precámbricos.

Las facies arenosas son subarcósicas, arcósicas y líticas, con granate. En estos casos la relación de la Formación Lecho con la infra-yacente Formación Los Blanquitos es definida y de discordancia erosiva.

En el cerro Colorado, Jakúlica (1946) describió un depósito arcilloso rojo de 40 m de espesor, interpuesto en forma concordante entre las formaciones Lecho y Yacoraite. Ha sido interpretado como un equivalente temporal de la parte superior de la Formación Lecho y denominado Formación Pala Pala (Salfity, 1980; Salfity y Marquillas, 1981).

Los espesores conocidos de la Formación Lecho promedian los 150 m y en Alemania, donde aflo-

ra con facies de la Formación Quitilipi, mide 40 metros.

Ambientes de sedimentación

Esta unidad se acumuló en ambientes fluviales, eólicos y localmente de interdunas. Regionalmente, algunas estructuras ejercieron una fuerte influencia en el depósito del Subgrupo Balbuena, tal es el caso del umbral de Los Gallos (Salfity *et al.*, 1993), que en la comarca del borde oriental de la Hoja provocó el comportamiento emergente de la cuenca en ese sector, mientras que simultáneamente en los demás depocentros persistía la actitud subsidente. En consecuencia, los depósitos del Subgrupo Balbuena -incluida la Formación Lecho- sufrieron cambios en la naturaleza y el espesor de las facies sedimentarias, interrupciones en la sedimentación y también procesos erosivos anormales en la cuenca.

Relaciones estratigráficas

La relación de base de la Formación Lecho con la Formación Los Blanquitos (Subgrupo Pírgua) ocurre mediante contacto normal bien definido, especialmente por el contraste entre el color rojo de la Formación Los Blanquitos y el color blanco de la Formación Lecho. En algunos sectores marginales de la cuenca, como su borde sudoeste expuesto en el sur del valle de Tonco, la relación con el Subgrupo Pírgua es de discordancia erosiva, donde el contacto entre la Formación Lecho y la Formación Los Blanquitos es un conglomerado basal de 40 m de potencia constituido principalmente por clastos precámbricos.

La relación del techo con la Formación Yacoraite sucede mediante un contacto caracterizado por el cambio de litología (arenisca a caliza) y de color (blanco a gris amarillento). En la mayoría de los afloramientos este contacto es normal y muy bien definido. A veces la relación es transicional, lo cual ocurre cuando la Formación Yacoraite es arenosa en su parte inferior, como en algunos perfiles del borde sur de la Hoja, y otros de la comarca de Tonco. Con frecuencia resulta evidente la relación lateral entre ambas unidades.

Edad

El contenido fosilífero es escaso y poco importante, salvo en la parte austral de la cuenca -fuera del área de esta Hoja- donde hay dinosaurios

saurópodos y aves del Senoniano superior (Bonaparte *et al.*, 1977), los que unidos a evidencias de relaciones estratigráficas regionales permiten asignarla al Maastrichtiano.

Formación Yacoraite

Calizas, areniscas calcáreas y pelitas

Antecedentes

La Formación Yacoraite fue definida por Turner (1959), sobre la base de una denominación sugerida por Groeber (1953) al describir los afloramientos ubicados en las nacientes del río Yacoraite (provincia de Jujuy), que a su vez fue propuesto como perfil tipo de la unidad. Históricamente los depósitos de la Formación Yacoraite constituyeron la parte superior del Horizonte calcáreo-dolomítico. Otros nombres usados para identificar la unidad fueron: Xs (Hagerman, 1933), Calcáreo propiamente dicho (Schlagintweit, 1936) y Formación Calcárea (Schlagintweit, en Fossa-Mancini, 1938). Yrigoyen (1969) la refirió como Formación Ronda.

Distribución areal

La Formación Yacoraite, en la región, coincide con lo mapeado del Subgrupo Balbuena, y mayormente con lo indicado para la Formación Lecho. Está muy bien representada y tiene excelente expresión morfológica en el ámbito de esta Hoja, especialmente en los depocentros de Metán y Alemania (parte central de la Hoja), así como en los afloramientos de los valles de Amblayo y Tonco y quebrada de Escoipe (franja occidental de la Hoja).

Litología y facies

La unidad constituye una extensa caliza tabular en parte dolomítica, que intercala areniscas calcáreas y pelitas en proporciones variables. Es de color gris en muestras frescas, pero frecuentemente tiene color amarillo por meteorización.

En general, la parte superior es más pelítica y de estratificación más fina y la parte inferior es carbonática o arenoso-carbonática, con uno o más niveles delgados de tobas blancas. Las calizas corresponden principalmente a *grainstone* oolítico, *packstone* fosilífero y pelletífero y *mudstone* calcáreo y dolomítico. En el área se pueden reconocer diferentes variedades de *boundstone* estromatolítico.

En el distrito uranífero del valle de Tonco, la formación se identifica con cuatro miembros de amplia dispersión areal: Amblayo, Tonco, Güemes y Los Berthos, y dos más restringidos: Don Otto y Pedro Nicolás (Raskovsky, 1968; Reyes, 1972). Su distribución regional se complementa con otros miembros oportunamente reconocidos (Marquillas, 1985; Marquillas y Salfity, 1989), los cuales de base a techo son: Miembro Amblayo (caliza) y Miembro Duraznal (arenisca), Miembro Tonco (lutita), Miembro Güemes (arenisca), Miembro Los Berthos - Miembro Alemania (pelitas) y Miembro Juramento (caliza). Cabe destacar -especialmente a los efectos prácticos- que no necesariamente están todos presentes en cada columna y, que la naturaleza y la disposición de cada uno, responde a eventos particulares de la cuenca.

El espesor de la Formación Yacoraite en el área no supera los 250 metros. El espesor registrado en Alemania es de 185 m con la siguiente distribución de litofacies: 54% de calizas, 40% de pelitas y 6% de areniscas (Salfity y Marquillas, 1994).

Ambientes de sedimentación

La Formación Yacoraite constituye un depósito transgresivo carbonático, acumulado bajo condiciones complejas y variables en una extensa cuenca restringida, alejada de las influencias directas y permanentes del mar abierto, somera y con frecuente exposición subaérea (Marquillas, 1985, 1986). Localmente se evidencian condiciones regresivas en la región sudoeste de la cuenca, próxima al borde sudoeste de la Hoja, que también afectan a la infrayacente Formación Lecho (Salfity, 1980; Marquillas, 1985).

Relaciones estratigráficas

La relación de esta unidad con la infrayacente Formación Lecho, o sus equivalentes regionales, ocurre mediante un contacto nítido o gradual, fácilmente reconocible en todos los afloramientos. La base de la unidad, en posiciones proximales, suele ser arenosa con contacto transicional, lo que ocurre especialmente fuera del ámbito de la Hoja. En otros perfiles marginales (casi todo el valle de Tonco), mantiene en la base su naturaleza calcárea, lo que define con nitidez el contacto con la Formación Lecho.

Un rasgo distintivo en la mayoría de los afloramientos (valle de Tonco, quebrada de Las Conchas, Cabra Corral, Sistema de Santa Bárbara) es que el tercio in-

ferior de la Formación Yacoraite tiene intercalaciones de delgados niveles de toba blanca; éstos se ubican en muchos casos (comarca de Alemania y de Cabra Corral), a pocos metros por encima de la base.

Cuando la unidad suprayace al basamento precámbrico (esquina noroeste de la Hoja) o paleozoico (al norte de la Hoja), la relación es discordante.

Edad

Se la asigna al Maastrichtiano en casi toda la cuenca y probablemente al Maastrichtiano-Paleoceno temprano en el subsuelo del depocentro de Lomas de Olmedo. La edad está ajustada por las relaciones estratigráficas regionales y por las asociaciones fosilíferas de la vasta cuenca de depósito. En los afloramientos centro-occidentales (valle de Tonco) existen huellas de dinosaurios (Alonso, 1980). En el mismo perfil se han identificado peces pycnodontiformes (Benedetto y Sánchez, 1972 a y b).

Formación Olmedo – Formación Tunal

Lutitas, limolitas y calizas

Antecedentes y distribución areal

La Formación Olmedo es una unidad del subsuelo reconocida por geólogos petroleros en el Chaco Salteño y en el ambiente subandino, fuera del ámbito de esta Hoja. Fue nominada por Moreno (1970) con perfil tipo en el pozo S.L.O.x-1 (Lomas de Olmedo, departamento Orán, provincia de Salta). Si bien la unidad también está expuesta en afloramientos de la zona subandina, anteriormente sólo había sido referida de manera informal como “margas y arcillas de color oscuro” o “esquistos gris oscuros” (Schlagintweit, 1937), y como Formación Pizarrosa (Fossa-Mancini, 1938).

Salvo en los afloramientos del NE de la Hoja donde, a pesar de la cobertura vegetal, se puede inferir la Formación Olmedo como tal, en el resto de la comarca no está expuesta con sus facies típicas.

En los depocentros de Alemania y Metán, en la misma posición estratigráfica que la Formación Olmedo (entre las formaciones Yacoraite y Mealla) se intercalan unos 20 a 30 m de pelitas, calizas y areniscas arcillosas, verdes a multicolores y finamente estratificadas. Estos niveles -conocidos durante largo tiempo como Faja Verde Basal de la Formación Mealla- fueron considerados como equivalentes del techo de la Formación Olmedo (Lencinas y Salfity,

1973) y denominados Formación Tunal por Amengual (en Turner *et al.*, 1979).

Litología

La Formación Olmedo se compone esencialmente de lutitas negras, arcilitas y limolitas grises oscuras con cristales de sal y yeso, y calizas micríticas y dolomicríticas oscuras (*mudstone* calcáreo, *mudstone* dolomítico). El espesor en los afloramientos subandinos promedia los 50-60 metros. En el subsuelo del depocentro de Lomas de Olmedo, Moreno (1970) mencionó registros muy variables en los diversos sondeos (entre 150 y 900 m), donde además incorporó espesos paquetes salinos.

La Formación Tunal característicamente es multicolor (verde, gris-verdoso, gris, castaño amarillento, castaño rojizo) y está constituida por fangolita, lutita y arcilita, con intercalaciones de caliza micrítica y escasa arenisca. En Alemania mide 25 m de espesor y muestra la siguiente distribución de litofacies: 90% de pelitas, 5% de calizas y 5% de areniscas (Salfity y Marquillas, 1994).

Ambientes de sedimentación

La Formación Tunal es un depósito lacustre, con palinomorfos de pantano, acumulado en condiciones paleoclimáticas cálidas y húmedas (Quattrocchio *et al.*, 1988); en tanto la Formación Olmedo es un depósito de lago hipersalino y de planicies fangosas (Gómez Omil *et al.*, 1989).

Relaciones estratigráficas

La Formación Olmedo está bien desarrollada en los tramos orientales de la cuenca del Grupo Salta -fuera de la Hoja- donde suprayace a la Formación Yacoraite, e infrayace a la Formación Mealla del Subgrupo Santa Bárbara; estos contactos se describieron como concordantes (Moreno, 1970), o de discontinuidad (Gómez Omil *et al.*, 1989). Hacia el occidente pierde identidad y espesor y es conocida como Formación Tunal en la mayor parte de la región aquí mapeada, con relaciones de base y de techo normales o aparentemente normales.

Edad

Las microfloras que contiene permiten asignarla al Paleoceno (Quattrocchio *et al.*, 1988; Quattrocchio y Volkheimer, 1988).