



## **FM. SICHAL: SEDIMENTACIÓN ALUVIAL (EOCENO-OLIGOCENO) SINTECTÓNICA AL EVENTO OROGÉNICO INCAICO, II REGIÓN DE ANTOFAGASTA CHILE**

Blanco, N\*. & Tomlinson, A\*.

\* *Servicio Nacional de Geología y Minería. Av. Sta María 0104 Providencia-Santiago.*

*nblanco@sernageomin.cl; atomlins@sernageomin.cl*

### **INTRODUCCIÓN**

La existencia de numerosas unidades estratificadas de gravas en el norte de Chile junto con el escaso conocimiento de su estratigrafía y geocronología, en algunos casos, ha llevado a establecer erradas correlaciones entre unidades de similar litología pero que, sin embargo, se han formado en contextos cronoestratigráficos y tectónicos diferentes. Tal es el caso de la Formación Sichal, situada en la precordillera andina al norte de Calama ( $21^{\circ}34' - 22^{\circ}00'$  Sur; Figura-1), donde fue definida por Maksaev (1978) quien la asignó al Oligoceno-Mioceno Medio. Diversos autores se han valido de esta definición para establecer correlaciones litológicas, erróneas, con unidades expuestas en el margen occidental de la precordillera (Skarmeta y Marinovic, 1981) y en la cuenca cenozoica de la Pampa del Tamarugal (Saez *et al.*, 1999) o han establecido, equívocamente, sus límites cronoestratigráficos (Hammerschmidt *et al.*, 1992; Amilibia y Skarmeta, 2003). En esta contribución, presentamos nuevos antecedentes estratigráficos y geocronológicos ( $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  y K/Ar) que permiten precisar su edad, comprender el ambiente sedimentario y el régimen tectónico dominante durante su depositación.

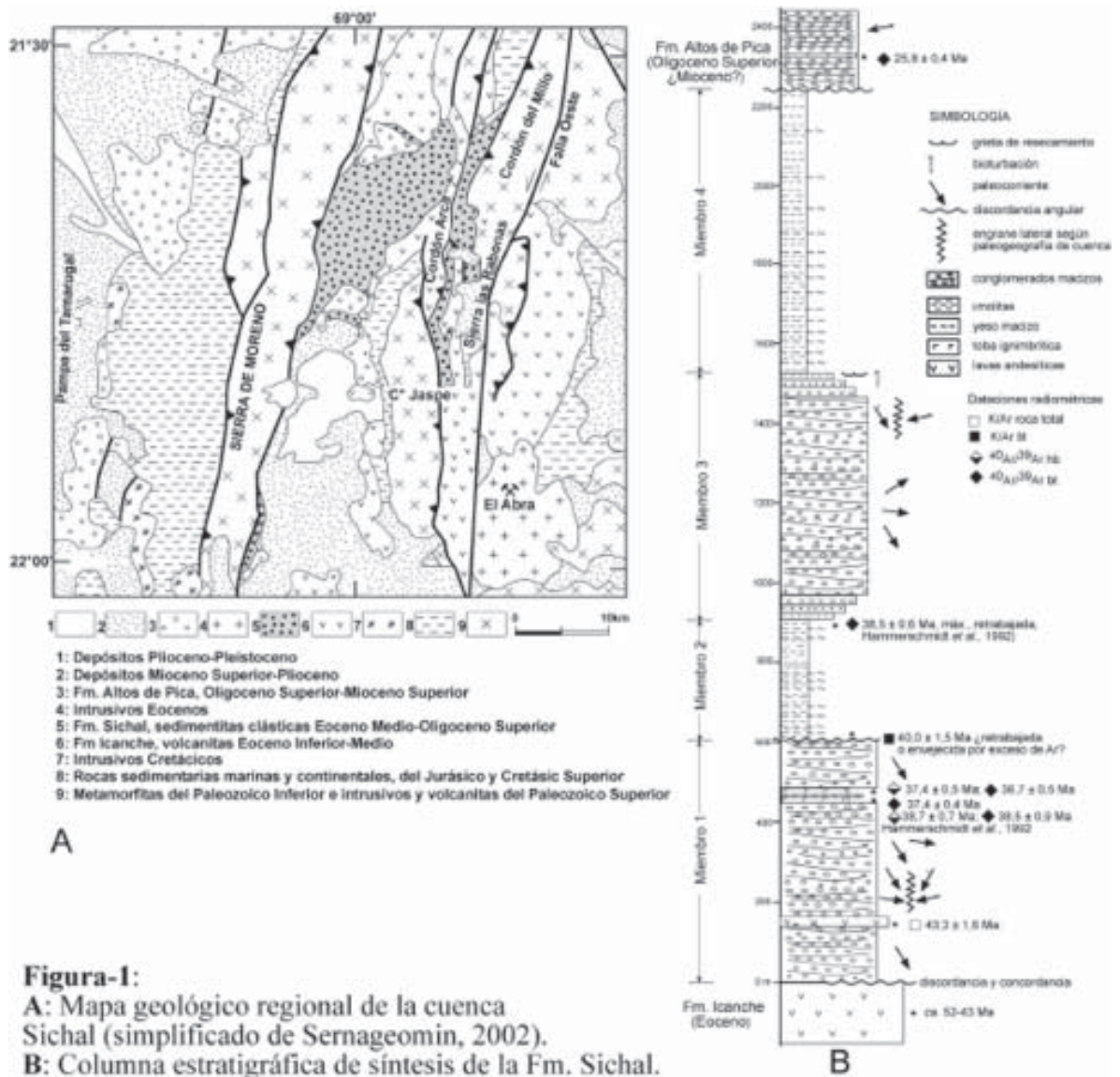
### **RELACIONES ESTRATIGRÁFICAS Y DEFINICIÓN DE UNIDADES**

Los afloramientos de la Fm. Sichal se encuentran situados en una depresión estructural, de elongación NNE-SSW (Figura-1A), entre los  $21^{\circ}34' - 22^{\circ}00'$  S. En esta región, se deposita discordantemente y, localmente, en concordancia (NW C° Jaspe) sobre la Fm. Icanche (*ca.* 52-43 Ma). Su techo está cubierto, en discordancia angular, por conglomerados asignados a la Fm. Altos de Pica, que contiene una toba de 25,8 Ma. Sobre la base de estos límites cronoestratigráficos la Fm. Sichal queda comprendida en el rango Eoceno Medio-Oligoceno Superior. Para esta formación se han diferenciado cuatro miembros

(Figura-1B). El *Miembro 1*, consta de aproximadamente 600 m de ortoconglomerados gruesos y de bloques, macizos, con una lava andesítica autoclástica intercalada en la porción basal de la unidad, de *ca.* 43 Ma, y dos flujos ignimbríticos dacíticos, de hornblenda y biotita, rico en pómez soldadas (3-10 cm de diámetro), datados en *ca.* 37 Ma. Este miembro se depositó en abanicos aluviales con aportes desde el NW, NE, W y E, engranando lateralmente entre si. El *Miembro 2*, de aproximadamente 300 m de espesor, está constituido principalmente por limonitas rojizas laminadas, limonitas con nódulos de yeso, abundantes capas macizas de yeso nodular y areniscas subordinadas finas en su base y techo. Al NW de cerro Jaspe, este miembro se deposita, en discordancia, sobre Miembro 1. Allí, Hammerschmidt *et al.* (1992) efectuaron una datación radiométrica en lo que ellos interpretaron como una toba dacítica de biotita intercalada al inicio de la sedimentación de la Fm. Sihal. Una reexaminación de esa localidad por los presentes autores indica que la sección datada corresponde al Miembro 2, compuesto de limolitas y areniscas finas a medias, pumicíticas o tufíticas, con cristales detríticos de biotita u hornblenda y microfábrica imbricada. La roca datada por los autores citados corresponde al retrabajo de una ignimbrita intercalada en Miembro 1 en esa localidad, para la cual obtuvieron la misma edad analítica (Figura-1B). El *Miembro 3*, corresponde a 600 m de ortoconglomerados gruesos, macizos y con estratificación en artesa, areniscas gruesas y de guijarro, con laminación cruzada plana y en artesa, localmente con grietas de barro y bioturbación. Esta unidad se depositó con flujos provenientes desde el NW y NE en el extremo norte de la cuenca, mientras que hacia su centro lo hizo, principalmente, desde su margen occidental. El *Miembro 4*, corresponde a una sucesión de aproximadamente 750 m de limonitas y lutitas rojas laminadas, mal preservadas, con intercalaciones menores de capas de yeso macizo nodular y laminado.

### **EVOLUCIÓN DE LA CUENCA**

En una primera etapa, *ca.* 43 Ma, se inicia la sedimentación aluvial, proximal, con aportes provenientes desde sus márgenes N, W y E. Además, se registra una subordinada actividad volcánica explosiva (*ca.* 37 Ma), caracterizada por flujos piroclásticos dacíticos. En el mismo lapso, el alzamiento progresivo de un bloque de basamento, en el centro de la cuenca, captura la sedimentación en dos depocentros con relleno diferencial en los mismos, deformando los depósitos de la primera fase (Miembro 1). Un segundo ciclo se activa, presumiblemente, por el alzamiento del margen occidental



**Figura-1:**  
**A:** Mapa geológico regional de la cuenca Sical (simplificado de Sernageomin, 2002).  
**B:** Columna estratigráfica de síntesis de la Fm. Sical.

de la cuenca, permitiendo la progradación de un sistema aluvial que transgrede a toda cuenca, cubriendo, en discordancia, a los depósitos del primer ciclo. La sedimentación culmina con facies de playa aluvial evaporítica, depositada probablemente durante el Oligoceno temprano, por su relación discordante debajo de la Fm. Altos de Pica (ca. 26 Ma). En esta última etapa no hay evidencias de alzamientos locales de bloques de basamento, y el notable cambio de facies puede representar tanto el cese de generación de relieve y/o el cambio a condiciones de mayor aridez en el límite Eoceno-Oligoceno registrado nivel global.

## IMPLICANCIAS TECTÓNICAS Y EL CONTEXTO GEOLÓGICO CON LOS PÓRFIDOS CUPRÍFEROS

La cuenca Sichal se origina por el alzamiento de bloques paleozoicos durante la fase tectogenética Incaica, iniciada una vez finalizado el volcánismo del Eoceno Inferior-Medio (Fm. Icanche). Tanto, la deformación pre Fm. Altos de Pica que afecta a la Fm Sichal y evidencias de alzamiento en los yacimientos de pórfidos cupríferos de la región, indican la continuidad de condiciones compresionales durante el Oligoceno Inferior, pero de menor magnitud que sus etapas precedentes. Un tema no resuelto aun en la geología de los pórfidos cupríferos es si éstos son contemporáneos a volcánismo o no, y si lo son, el carácter de este mismo. La cuenca Sichal registra una notable disminución en el volcánismo con respecto a la época previa pero que, al menos, localmente, hubo escasos productos silíceo explosivos contemporáneos, en general, al emplazamiento de los pórfidos cupríferos en la región (38-31 Ma).

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución al programa Carta Geológica de Chile del Servicio Nacional de Geología y Minería y cuenta con el patrocinio de la Subdirección Nacional de Geología de esta institución.

### REFERENCIAS

- 1.- Amilibia, A. y Skarmeta, J., 2003. La inversión tectónica de la Cordillera de Domeyko en el norte de Chile y su relación con la intrusión de sistemas de pórfidos de Cu-Mo. In Congreso Geológico Chileno, No. X, Actas (resúmenes), CD (texto *in extenso*). Universidad de Concepción, Concepción.
- 2.- Hammerschmidt, K., Döbel, R.; Friedrichsen, H., 1992. Implication of  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of Early Tertiary volcanic rocks from the north-Chilean Precordillera. *Tectonophysics*, v. 202, p. 55-81.
- 3.- Maksaev, V., 1978. Cuadrángulo Chitigua y sector occidental del cuadrángulo Cerro Palpana, Región de Antofagasta: Inst. de Invest. Geológicas, Carta Geológica de Chile N° 31, mapa 1:50.000, 55 p., Santiago.
- 4.- Sáez, A.; Jensen, A.; Chong, G., 1999. Late Neogene lacustrine record and palaeogeography in the Quillagua-Llamara basin, Central Andean fore-arc (N Chile). In: Cabrera, L.; Sáez, A. (Eds.), *Lacustrine Systems in Convergent Margins. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 151, pp 5-37.
- 5.- Sernageomin. 2002. Mapa Geológico de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile. Carta geológica de Chile, Serie Geología Básica, N° 75, 1 mapa en 3 hojas, escala 1:1.000.000. Santiago.
- 6.- Skarmeta, J.; Marinovic, N., 1981, Hoja Quillagua, Región de Antofagasta. Instituto de Investigaciones Geológicas, Carta Geológica de Chile No. 51, mapa escala 1:250.000, 63 p.