

# METALOGENESIS DE ESTAÑO Y TUNGSTENO EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA, ARGENTINA

Por

Julio César Avila\*

## ABSTRACT

**Tin and tungsten Metallogeny in Catamarca province, Argentina.-** The mineralization, alteration and structure of stanniferous and tungstiferous deposits in the Catamarca province are analyzed.

The ore has temporal and spatial relationship with albitized granitic rocks, which are anomalous in F and Li, from paleozoic age (Silurian-Carboniferous?).

The denomination "Provincia estanno tungstífera catamarqueña" is proposed to define this metallogenic province.

Palabras claves: Metalogénesis - Casiterita - Wolframita - Magmatismo - Alteración - Paleozoico - Catamarca.

## Introducción

En el sector sur-central de la provincia de Catamarca existen depósitos y manifestaciones de estaño y tungsteno que conforman definidos distritos mineros.

Las mineralizaciones de estaño están en las sierras de Fiambalá, Zapata y en el cordón de las Lajas; las de tungsteno tienen una distribución más extendida ya que existen además en el Cerro Negro y en las sierras de Vinquis, Belén, Altohuasi y Papachacra.

Algunos yacimientos fueron explotados con intensidad hasta avanzada la década del cincuenta. La mina Vil Achay continuó trabajando irregularmente hasta principios de los ochenta. En el presente no se registra actividad minera.

## Reseña Geológica

Las unidades orográficas mencionadas se incluyen en las Sierras Pampeanas Noroccidentales (Caminos, 1979), son bloques limitados por fracturas regionales de alto ángulo, de rumbo submeridional, ascendidos diferencialmente y volcados.

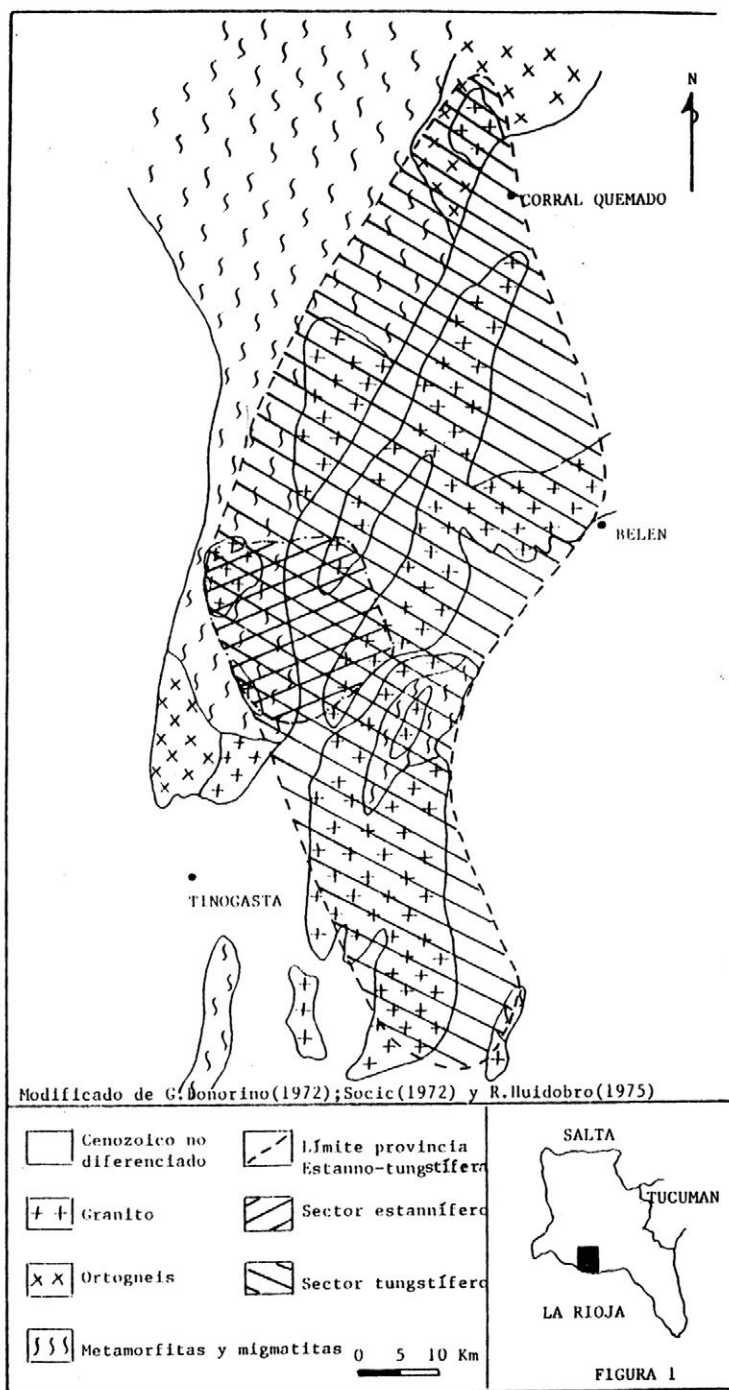
Los depósitos se distribuyen irregularmente dentro de un área de 3500 km<sup>2</sup> donde afloran las siguientes unidades litológicas (figura 1).

*Rocas Metamórficas* (Precámbrico-Paleozoico inferior): integradas principalmente por esquistos, filitas y migmatitas que pueden ser asimiladas con reserva a las formaciones Loma Corral y Famabalasto definidas por Turner (1962) en la región de Laguna Blanca.

*Rocas Igneas*: representadas por el ortogneis de La Puntilla (González Bonorino, 1972) y el

---

\* Facultad de Ciencias Naturales, U.N.T.  
CONICET



ortogneis Chango Real (Turner, op.cit.), tienen composición granítica a granodiorítica y marcada foliación. Estas rocas son de posible edad precámbrica-eocámbrica.

Existen en las sierras varios cuerpos intrusivos de composición granítica de dimensiones que varían entre centenares de metros hasta batolíticas; si bien tienen características propias, sus rasgos fundamentales son comunes. Son rocas de grano mediano con colores que van del gris claro al rosado. Es particularmente interesante la presencia de topacio, fluorita y micas de litio como minerales accesorios y la incipiente albitización de la mayoría de los cuerpos en la zona estudiada. En sectores es dable observar facies porfíricas con fencristales de feldespato potásico. La edad de estos cuerpos no está definida aún; dataciones radimétricas realizadas por varios autores dan edades que van del Silúrico al Carbónico.

Al sur de la sierra de Fiambalá aflora una faja ultrabásica.

*Rocas sedimentarias:* areniscas continentales terciarias y sedimentos aluviales aterrizados cuaternarios rellenan las depresiones entre las sierras.

### Características de los Yacimientos

El estudio de las características de los yacimientos de estaño y tungsteno de la sierra de Fiambalá y Zapata y la definición de sus metalotectos ya fue tratada en forma separada en contribuciones anteriores (Avila y Papetti, 1987-Avila, 1988). En la presente se realiza un resumen comparativo incluyendo los depósitos de las sierras de Altohuasi y Papachacra (Avila et al., 1987) tratando de esta manera todos los yacimientos y manifestaciones conocidos actualmente en la extensa geografía catamarqueña.

Son depósitos de alta temperatura (neu-

matolíticos a hipotermiales) relacionados con cuerpos graníticos post-tectónicos con facies porfíricas, albitizados, portadores de fluorita, topacio y micas de litio.

Los depósitos de estaño se alojan siempre en el endocontacto de los cuerpos graníticos. Los tungstíferos ocurren en vetas de cuarzo en las cercanías de los contactos granito-metamorfitas (exocontacto). En ambos casos existe marcado control estructural en su emplazamiento.

La alteración más importante, casi excluyente, relacionada con la mineralización de estaño es la greisenización, mientras que en los yacimientos de tungsteno se observan distintos tipos de alteración (biotitización, silicificación, y turmalinización) conformando una posible zonación a escala regional.

La mena de estaño es casiterita, la de tungsteno es wolframita, salvo el sector del Cerro Negro, donde es scheelita.

Los depósitos de estaño están restringidos a un área enmarcada por el sur de la sierra Fiambalá y norte de la de Zapata. Los criaderos de tungsteno se extienden a modo de aureola excéntrica hasta el Cerro Negro en el sureste y la sierra de Papachacra en el nor-este.

### Discusión

Los depósitos primarios de estaño están distribuidos en los cinco continentes en un amplio rango de condiciones geológicas, mineralógicas y estructurales. Esto ha llevado a numerosos investigadores a elaborar clasificaciones, algunas demasiado extensas que hacen impracticable su uso.

En la actualidad los trabajos más consultados son los de Smirnov (1976) y Taylor (1979). El primero divide los depósitos primarios de estaño en los siguientes tres grandes grupos:

1 - Pegmatitas estanníferas; asociadas con in-

trusiones profundas de granitos albitizados ó microclinizados.

- 2 - Greisens, stockworks o vetas de cuarzo portadoras de casiterita; vinculadas con cuerpos graníticos con características similares al grupo anterior, pero menos profundos.

Este tipo de depósito de alta temperatura (neumatolítico ó hidrotermal) se caracteriza por la intensa alteración (greisenización) de la roca huésped con formación de topacio y fluorita. Se desarrollan tanto en el endo como en el exocontacto de cuerpos graníticos hipabisales.

Es el grupo de depósitos de estaño más ampliamente distribuido; alrededor del 65% del concentrado mundial de casiterita proviene de los mismos ó de placeres formados de su intemperismo y erosión. Es frecuente la transición gradual entre las pegmatitas estanníferas y los greisens y vetas de cuarzo con casiterita.

- 3 - Depósitos de casiterita ricos en sulfuros y/ó silicatos ferruginosos, relacionados con cuerpos intrusivos de poca profundidad. Dentro de este grupo se encuentran yacimientos cuyos rangos de temperatura varían desde hipo a epitermal.

En el territorio argentino existen criaderos que se asimilan a los tres grandes grupos definidos por Smirnov; al grupo 1 corresponden las pegmatitas estanníferas de San Luis (Sosa, 1990) y en el grupo 3 se ubica el distrito estanno-argentífero Pirquitas en la provincia de Jujuy (Malvicini, 1978).

Los yacimientos catamarqueños se incluyen dentro del grupo 2, reuniendo todas las características que los identifican. Se alojan en el endocontacto de los cuerpos graníticos.

Un concepto generalizado es el que sostiene que los granitos fértiles vinculados a los depósitos estanníferos son anómalos en ese elemento. Alderton y Moore (1981) concluyen que los granitos del SW de Inglaterra

están enriquecidos en estaño y tungsteno y que existió una primera redistribución de esos elementos debido al intenso metasomatismo y recristalización que sufrieron los cuerpos en las etapas finales de su emplazamiento y consolidación. Este modelo genético se aplica comúnmente para los depósitos del grupo 2.

En cuanto al modo de transporte del estaño, se acepta una fase gaseosa ó soluciones acuosas al estado de fluoruros y cloruros.

La metalogénesis del tungsteno es aún más variada que la del estaño ya que aquel elemento ocurre en depósitos magmáticos (1), pegmatíticos-aplíticos (2), pirometasomáticos (3) e hidrotermales (4). Asimismo existen importantes yacimientos estratoligados (5) además de salmueras y evaporitas tungstíferas (6), (Hosking, 1973)

En Argentina existen yacimientos tipo (2), (4) y (5) en las provincias de Córdoba y San Luis (Angellelli, 1984).

Los criaderos de la provincia de Catamarca son del tipo (4), hipotermales, asociados genética y espacialmente a cuerpos graníticos, emplazados siempre en sus exocontactos.

Es generalmente aceptado que el tungsteno es aportado por fluidos mineralizados residuales de alta temperatura vinculados genéticamente con la intrusión granítica. El transporte se realizaría al estado de ión-tungstato, ácido tungstico ó tungstato de sodio. El tungsteno se depositará como wolframita si el contenido de calcio del ambiente es bajo, ó como scheelita si es alto.

En el área comprendida en este trabajo existe una zonación horizontal, los yacimientos de estaño se ubican al oeste y están rodeados excéntricamente por los tungstenos. Este tipo de zonación se ha verificado en importantes provincias metalogénicas como Cornwall en el suroeste de Inglaterra y Kinta Valley en Malasia. (Hosking, op.cit. y Manning, 1986).

La distribución arriba definida puede observarse en la figura 1; obviamente debe interpretarse que los sectores allí indicados interesan sólo a los afloramientos del basamento igneo-metamórfico.

En los depósitos catamarqueños no se constató zonación vertical pues en general las que existen en yacimientos de alta temperatura tienen rangos de variación mucho mayores que las profundidades de explotación alcanzadas.

Una característica particular del estilo de mineralización de los yacimientos, salvo en un sector del plutón Los Ratones, es que cuando la mina es de estaño, es muy escaso o no existe el tungsteno y viceversa. Es decir que tienen relaciones paragenéticas diferentes. Esto es muy común en depósitos de este tipo donde es dable encontrar wolframita acompañando la mina de estaño y casiterita asociada a los wolframatos (Hosking, op.cit.)

Actualmente no existe explotación minera en el área estudiada, a pesar de que algunos depósitos fueron trabajados intensamente en décadas anteriores. Razones legales, y otras relacionadas con el precio internacional de los concentrados hacen que la explotación no sea ahora rentable. De todos modos se considera que el potencial minero de la región es importante debido a las características de los criaderos que se encuentran en ella.

## Conclusiones

La región descrita en la presente contribución, que abarca las sierras de Fiambalá, Zapata, Vinkis, Belén, Altohuasi y Papachacra y el Cerro Negro, reúne características geológicas y metalogenéticas propias, que la definen perfectamente y a su vez la distinguen de las otras áreas mineralizadas en estaño y tungsteno del país, ubicadas princi-

palmente en las provincias de Jujuy, San Luis y Córdoba.

Se concluye en este trabajo que esta región tienen entidad suficiente para que sea considerada una unidad diferente dentro del marco metalogenético del país. Porello es que se propone denominarla Provincia Estannotungstífera Catamarqueña donde existen depósitos de alta temperatura de casiterita, wolframita y scheelita vinculados genética y espacialmente a granitos evolucionados, ricos en volátiles, de edad paleozoica.

## BIBLIOGRAFIA

- ALDERTON, D. H. M. y F. MOORE, 1981. New determination of tin and tungsten in granites from south-west England.- *Mineralogical Magazine*, 44: 354.
- ANGELELLI, W., 1984. Yacimientos metalíferos de la República Argentina. I Congr. Invest. cient. de la prov. de Bs. Aires, La Plata.
- AVILA, J.C. y L., PAPETTI, 1987. Depósitos estanníferos de las sierras de Fiambalá y Zapata, definición de sus metalotectos.- *Actas X Congr. geol. argent. Tucumán 1* : 47-50.
- AVILA, J.C., J.E. LAZARTE y L.E. VELAZCO ROBLES 1987. Metalogénesis del distrito minero de Culampajá y Papachacra, provincia de Catamarca, República Argentina. *Actas Congr. geol. argent. Tucumán 2* : 209-212.
- AVILA, J.C., 1988. Depósitos tungstíferos de las sierras de Fiambalá y Zapata, Catamarca. Definición de sus metalotectos. III Congreso Nac. Geol. Econ. Bs. Aires 1 : 237-250.
- CAMINOS, R., 1979. Sierras Pampeanas Noroccidentales Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y San Juan. II Simposio geol. argent. Academia Nac. Cienc. Córdoba 1 : 225-291.
- GONZALEZ BONORINO, F., 1972. Descripción geológica de la Hoja 13C Fiambalá.- *Boln. Dir. nac. Geol. Min. Bs. Aires*, 127
- HOSKING, F.G., 1973. The search for tungsten Deposits.- *Bull. Geol. Soc. Malaysia*, 5.
- MALVICINI, L., 1978. Las vetas de estaño y plata de mina Piriquitas (Pircas), provincia de Jujuy, R.A.- *Revta Asoc. argent. Min. Pet. Sed.* 9: 1-25.
- MANNING, D.A.C., 1986. Contrasting styles of Sn-W mineralization in peninsular Thailand and SW England.- *Mineralium deposita*. 21 (1): 44-52.
- RUIZ HUIDOBRO, O.J., 1975. Descripción geológica de

- la Hoja 12C, Laguna Helada.- Boln. Dir. nac. Geol. Min. Bs.Aires, 146.-
- SMIRNOV, V.I., 1976. Geology of Mineral Deposits. Mir Publishers, Moscow, 520pp.
- SOCIC, L.E., 1972. Descripción geológica de la Hoja 14 D, Tinogasta.- Boln. Dir. nac. Geol. Min. Bs.Aires, 129.
- SOSA, G.M., 1990. Pegmatitas portadoras de estaño de la provincia de San Luis, su geología, mineralogía y génesis. U.N. San Luis. Tesis Doctoral. (inédito).
- TAYLOR, R.G., 1979. Geology of tin deposits. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 543pp.
- TURNER, J.C., 1962. Estratigrafía de la región al naciente de Laguna Blanca, Catamarca.- Revta Asoc. Geol. argent., 26:1-2.