

Presentación

COLTÁN: MATERIAL ESTRATÉGICO QUE FORMA PARTE DE LA RIQUEZA MINERA DE VENEZUELA.

Olga P. Márquez

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Departamento de Química, Laboratorio de Electroquímica
Mérida 5101 – Venezuela. Email: olgamq@gmail.com

El Coltán, es un mineral que se ha denominado “oro azul”: es uno de los materiales más utilizados en la industria tecnológica mundial y también puede ser explotado dentro del Arco Minero del Orinoco (Figura 1), por decisión gubernamental. Es un mineral fundamental en los teléfonos móviles, smartphones, tablets y dispositivos electrónicos que se utiliza de manera cotidiana.



Figura 1.- Localización geográfica de los yacimientos de Coltán, en Venezuela.

¿Qué es realmente el Coltán?

No es un elemento aislado ni un mineral químicamente homogéneo. Su nombre proviene de una combinación del mineral COLumbita con la TANTalita, siendo los protagonistas de esa unión, el Niobio (Nb) y el Tantalio (Ta) (Figura 2)

Col																		tan																																																																					
Columbita																		Tantalita																																																																					
Coltan																																																																																							
H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No

Figura 2.- Tabla periódica de los Elementos, mostrando la ubicación de los elementos estratégicos principales del Coltán.

Columbita

Es un mineral de Hierro (Fe) y Niobio (Nb), conocido como Niobita o Ferrocolumbita
Es un mineral de óxido de Nb Nb_2O_6 y Hierro (figura 3):

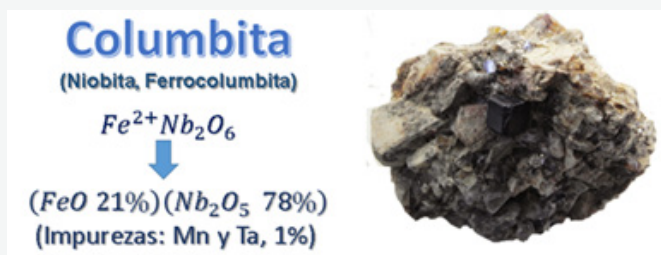


Figura 3.- Representación del mineral Columbita, un componente del Coltán.

Tantalita

Pertenece a un grupo de minerales denominados óxidos (figura 4), de acuerdo a la clasificación de Strunz.



Figura 4.- Representación del mineral Tantalita, un componente del Coltán.

Se trata de un recurso estratégico imprescindible en la fabricación de componentes electrónicos avanzados. El Tantalio se usa principalmente en la elaboración de condensadores. El condensador electrolítico de Tantalio (figura 5) es, en la actualidad, un tipo bastante común de condensador presente en gran cantidad de dispositivos electrónicos, como en teléfonos celulares, computadoras, pantallas de plasma, cámaras digitales o equipos de alta tecnología como, por ejemplo, los satélites artificiales. Estos dispositivos son cada vez más pequeños, delgados y fiables gracias, en gran parte, al uso de los condensadores electrolíticos SMD de Tantalio (Ta), que han ido sustituyendo a los condensadores electrolíticos tradicionales. Aunque la mayoría de los dispositivos electrónicos pueden funcionar con condensadores electrolíticos normales, los condensadores electrolíticos de Tantalio tienen valores de capacidad eléctrica más exactos y, en especial, son mucho más pequeños. La gran demanda de estos condensadores ha elevado el precio del Tantalio. Un condensador de Tantalio cuesta más que un condensador electrolítico normal de las mismas características. Otro campo de aplicación interesante de este material es el de las comunicaciones ópticas. El niobiato de litio ($LiNbO_3$) se usa en guías de onda, moduladores y conmutadores optoelectrónicos o láseres. Este compuesto es clave para poder elaborar redes de fibra óptica más rápidas y eficientes, y así, entre otras cosas, poder disponer de conexiones más rápidas a Internet.

El coltán es uno de los principales minerales para la obtención de Tantalio y Niobio, dos elementos de gran interés para el desarrollo tecnológico desde el siglo XX. Las concentraciones de Uranio (U) y Torio (Th) en muestras de coltán venezolano, medidas previamente por el Laboratorio de Física Nuclear de la Universidad Simón Bolívar (LFN-USB), y la descripción de algunos depósitos aluviales en la región de Parguaza (Sur de Venezuela) muestran la factibilidad potencial de localizar depósitos minerales superficiales mediante

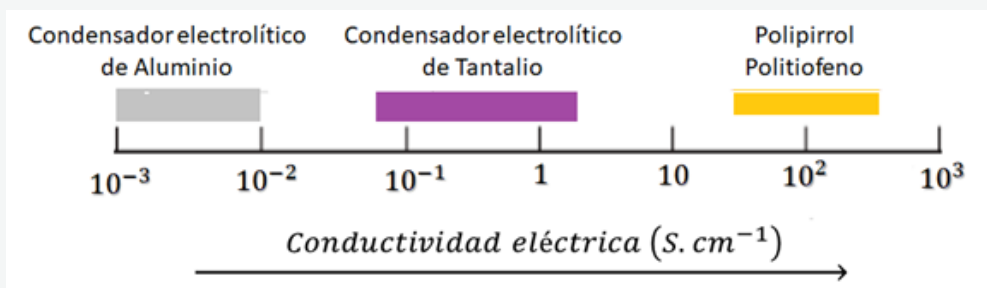


Figura 5.- Conductividad de un condensador electrolítico de Tantalio.

espectrometría de Rayos Gamma, mapeando la radiación asociada al U y Th contenidos en estos minerales. En ese estudio, se evaluó esta posibilidad, utilizando un detector de centelleo de alta densidad (BGO 3 "x3" Crismatec Scintibloc 76S76). Se utilizaron muestras de coltán en un campo de prueba acondicionado para emular un depósito aluvial poco profundo, como los observados en algunas zonas de la región de Parguaza, obteniendo que para prospecciones detalladas una cuadrícula de prospección espaciada 2,5x2,5 m² utilizando un detector BGO es eficaz para detectar cantidades significativas de coltán (kilogramos), incluso a una profundidad de 40 cm¹.

De acuerdo con un informe de SOS Orinoco, el precio internacional de referencia, para 2023 del mineral refinado de Coltán puede alcanzar USD 100 el kilo (con picos históricos de 600 a 1000 dólares por kilogramo)

El Coltán, se encuentra también en Australia, Brasil, Canadá, China y la República Democrática del Congo en África, siendo este último el que posee las mayores reservas a nivel mundial.

En la actualidad, Venezuela adelanta la producción de coltán en Los Pijiguaos, en la zona del Arco Minero del Orinoco que fue activada a principios de 2016. Según el Plan Nacional Motor Minero 2019-2025, el gobierno nacional contempló pasar de una producción de 10.000 toneladas de coltán en 2019 a un máximo de 35.000 toneladas en 2025. Sin embargo, no se han publicado cifras oficiales sobre el nivel actual de producción.

Se han realizado procesos industriales de extracción de Tantalio (Ta) y Niobio (Nb) a partir de recursos primarios, con un mineral en bruto procedente del yacimiento de Lulingu (República Democrática del Congo), obteniéndose compuestos de Ta₂O₅ y Nb₂O₅ de alta pureza. Se ha estudiado un enfoque novedoso para la extracción de Ta y Nb consistente en el pretratamiento de un mineral portador de coltán con una sal subfundida de bifluoruro de amonio y la posterior lixiviación ácida. Se comprobó que la proporción de la sal, respecto al mineral y la temperatura del proceso, influyeron significativamente en la eficiencia de la extracción.

El coltán en Territorio Venezolano se encuentra en el estado Amazonas y la parte oeste del estado Bolívar. Allí habitan los pueblos indígenas Baniva, Piaroa, Yekuana y Jivi.

Es preciso ser cuidadosos con la explotación de recursos minerales en Venezuela, a fin de que se realice de manera responsable para la protección del medio ambiente, la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades locales. Esto implica la aplicación de prácticas respetuosas del impacto ambiental, como la reducción de emisiones, el uso responsable del agua y el tratamiento adecuado de los residuos.