

**ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL COLTÁN EN COLOMBIA Y SUS POSIBLES  
MERCADOS POTENCIALES**

**DANNY ALEXANDRA VALDÉS VERA  
NATALI BUSTAMANTE VARGAS**

**TRABAJO DE GRADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES PARA LA PERDURABILIDAD**

**ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 2010**

**ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL COLTÁN EN COLOMBIA Y SUS POSIBLES  
MERCADOS POTENCIALES**

**DANNY ALEXANDRA VALDÉS VERA  
NATALI BUSTAMANTE VARGAS**

**TRABAJO DE GRADO**

**TUTOR:  
IVARTH PALACIO SALAZAR**

**CENTRO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES PARA LA PERDURABILIDAD**

**ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO  
BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 2010**

***Este trabajo es dedicado a nuestros padres,  
hermanos, abuelos y demás familiares por el gran  
apoyo que nos han brindado durante  
nuestro recorrido académico***

***Agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de culminar esta etapa tan importante de nuestras vidas y alcanzar una meta más en nuestra carrera académica, de igual manera aquellas personas que de una u otra forma han estado a nuestro lado brindándonos el soporte y colaboración que hicieron posible la realización de este trabajo; en especial al líder de la línea de Internacionalización Dr. Ivarth Placio quién fue el tutor de este trabajo de grado.***

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. PRODUCTO .....</b>	<b>3</b>
1.1. COLTÁN .....	3
1.2. EXPLOTACIÓN .....	6
1.3. DETERMINANTES DEL PRECIO.....	11
1.4. EL CONGO .....	16
1.5. EL CASO COLOMBIANO. ....	20
<b>2. MERCADOS INTERNACIONALES.....</b>	<b>25</b>
2.1. TLC CON EUROPA.....	25
2.2. MERCADOS POTENCIALES .....	30
<b>3. CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>33</b>



## **RESUMEN**

El presente trabajo hace un análisis descriptivo sobre el mineral Tantalita, más conocido como “Coltán”, en Colombia, su regulación y las posibles oportunidades que puede traer para el país. Para esto, se realiza un estudio global del mineral en el mundo y se analiza el caso del Congo, primer productor de coltán en el mundo.

Se pretende presentar posibles mercados potenciales para Colombia y se muestran también algunas recomendaciones a lo largo del trabajo para la comercialización del mineral a nivel internacional.

## **PALABRAS CLAVE**

Coltán, Barequeo, Tántalo, Columbita, TLC.

## **ABSTRACT**

This paper aims to make a descriptive analysis about the Tantalite mineral, more common known as “Coltan”, in Colombia, its regulation and the possible opportunities it can bring to this country. In order to achieve this, a global study about the mineral is made and the Republic of Congo case is studied, as it is the first producer of it in the world.

In the other hand, this paper presents possible potential markets for Colombia to provide this mineral and there is also shown some recommendations along the document to improve the commercial opportunities worldwide.

## **KEY WORDS:**

Coltán, Barequeo, Tantalite, Columbite, FTA.



## INTRODUCCIÓN

Dentro de las inmensas riquezas naturales con las cuenta Colombia, se encuentra un mineral que actualmente tiene gran protagonismo en el mundo. Es por esto que es necesario que se realice un estudio exhaustivo de la presencia del mismo a lo largo de su territorio, para establecer las oportunidades que este representa para el crecimiento y desarrollo del país.

Por medio del presente se pretende caracterizar una mineralización que ha sido controversial y a la vez se ha erigido como piedra angular de ese proceso miniaturizador: “El Coltán” <sup>1</sup>. A través de una descripción detallada de sus características y de la importancia y posibilidad de su comercio se puede presentar un estado posible en el cual se encuentra la explotación y comercio de Coltán en el mundo y especialmente en Colombia.

A nivel global, las necesidades que dicta el mercado tecnológico actual, llevan a que la reducción en tamaño de los componentes de los artefactos electrónicos sea una premisa de la industria. La miniaturización lleva a que los costos de producción sean cada vez menores y con ello la oferta aumente.

De la misma manera las necesidades espaciales, ligadas a la explosión demográfica hacen que la posibilidad de ocupación de espacio sea menor; esto lleva a que los

---

<sup>1</sup> Ver definición de Coltán en la página 3.

electrodomésticos sean cada vez más delgados y pequeños. La reducción en tamaño y la portabilidad son algunos de los signos de los tiempos actuales.

Los elementos básicos que permiten este tipo de transformaciones radicales en el estilo de vida son minerales, en su mayoría, escasos. La gran demanda de muchos de estos materiales hace que la extracción y transformación de dichos materiales sea acelerada y, muchas veces, improvisada.

Dentro de esa amplia gama, que comprende a los nuevos materiales aplicados a las tecnologías crecientes, se encuentran metales tales como el Niobio, Tantalio y el Wolframio, entre otros. Las aplicaciones de tales metales son tan variadas como sus combinaciones. Dependiendo de la necesidad o el uso que se requiera, así mismo se busca la combinación de elementos.

La explotación de este tipo de minerales lleva consigo un sin fin de efectos colaterales. Dentro de estos efectos se encuentran los conflictos por la propiedad de los yacimientos y cargamentos, así como guerras mediáticas y confrontaciones armadas entre los distribuidores, (vg. el Congo y su problemática alrededor del Coltán) entre otros temas sensibles que serán tratados en el presente estudio.

# 1. PRODUCTO

## 1.1. *Coltán*

El Coltán no es un mineral, es una denominación, o un sobrenombre comercial usado principalmente en África, para describir varios minerales que, en unas concentraciones altas, presentan los elementos tantalio (Ta) y niobio (Nb). Se conocen actualmente alrededor de más de 50 mineralizaciones que presentan estos elementos en composiciones químicas y en estructuras cristalinas diferentes (Marín. C. 2010)

Dentro de las mineralizaciones del Ta y Nb, con mayor valor económico y de mayor importancia se encuentra la Tantalita, que es un compuesto de óxido de tantalio, hierro y manganeso cuya formula química es:  $[(\text{Fe},\text{Mn})\text{Ta}_2\text{O}_6]$ . De la misma manera se encuentra la Columbita, que es un compuesto de óxido de niobio, hierro y manganeso cuya formula química es  $[(\text{Fe},\text{Mn})\text{Nb}_2\text{O}_6]$ . Por su parte el niobio, que también recibe el nombre de columbio, presenta otra importante mineralización que es el pirocloro, cuya formula química es:  $[(\text{Na},\text{Ca})_2\text{Nb}_2\text{O}_6(\text{OH},\text{F})]$  (Marín. C. 2010).

Las combinaciones entre estas mineralizaciones dan como resultado minerales diferentes debidas a las concentraciones de los elementos ya mencionados: Si hay una mayor presencia de niobio y una menor de tantalio, el mineral se llama Columbita-Tantalita o Ferrocolumbita-Tantalita. Si se da el caso de que exista menos niobio que tantalio se llama Tantalita-Columbita; Este fenómeno es común en la naturaleza,

siendo estas asociaciones de elementos vitales para la aparición de las mineralizaciones.

A estas asociaciones de elementos se les llama Coltán, pero si se quiere ser un poco más preciso se deben hacer mención a los elementos que las conforman; el niobio y el tantalio (Marín. C. 2010).

La importancia de estos elementos reside en que el tantalio y el niobio son metales refractarios. Su punto de fusión es elevado y pueden resistir temperaturas altas; 3.017°C para el caso del niobio y 2.468°C para el caso del tantalio. La resistencia del tantalio es de las más altas en la naturaleza. Es por ello que estos dos elementos son vitales en su utilización para labores que requieran características refractarias especiales.

Estas mineralizaciones conocidas como Coltán se han convertido en recursos vitales en la producción de piezas avanzadas para la industria electrónica. Uno de los campos en los cuales se utiliza mayoritariamente el tantalio es en la producción de condensadores electrolíticos. Este tipo de condensador es mucho más fiable que el condensador electrolítico tradicional que carece de este elemento. La fiabilidad del condensador unida a la posibilidad de hacer piezas más pequeñas y mucho más eficientes es lo que ha jalonado la gran revolución electrónica reflejada en la existencia de artefactos que reducen su tamaño y que tienen una versatilidad mayor,

tales como las pantallas de plasma, los teléfonos celulares actuales y demás aparatos electrónicos que hacen de la vida moderna lo que es. Esta fiabilidad y eficiencia se debe a que la capacidad eléctrica de estos condensadores de tantalio es mucho más exacta que la de los tradicionales, además de su tamaño mucho más reducido. (Marín. C. 2010)

Ambos elementos no son desconocidos, tienen una presentación definida y particular; Tienen un color gris brillante que al contacto con el aire se torna azul. Son metales de transición, es decir que presentan una alta densidad, así como un alto peso, además presentan una gran ductilidad. De la misma manera resisten la corrosión y son superconductores eléctricos y térmicos. Estas características hacen posible que se logren disminuciones de tamaño de hasta diez veces, en artefactos electrónicos, que si se usaran otro tipo de elementos. Además, su alta conductividad y resistencia los hace útiles en trenes de levitación magnética, turbinas de aviones y reactores nucleares. (Marín. C. 2010)

El uso de estos elementos de una manera creciente hace que sus condiciones de explotación, aun no sean las más óptimas en regiones en las cuales los yacimientos son recientes y que generen problemas en regiones en las cuales los yacimientos son de larga data.

## ***1.2. Explotación***

La mayor parte de los metales de la corteza terrestre están tan mezclados que no es viable su separación. Ocasionalmente, por ende grandes cantidades de elementos y compuestos metálicos están concentrados en áreas pequeñas. Luego de identificar un sitio y al medir la cantidad de material que se puede extraer, se asume como viable la operación extractiva, se puede decir que se tiene una “mena”. Por su parte se llama yacimiento al lugar en el cual se encuentran alojados los minerales.

Las fuentes principales de Tantalita y Columbita son las rocas de tipo magmático, en las cuales el tantalio se halla con un nivel de enriquecimiento 10.000 veces mayor que el promedio normal. La acción erosiva del agua y el viento generan un proceso de meteorización en los elementos menos resistentes, tales como cuarzo o mica, mientras que elementos como el titanio o el tantalio quedan intactos, por lo que se pueden dar esas altas concentraciones en zonas aluviales. Debido a su densidad, estos minerales más resistentes pueden ser extraídos a través de la técnica conocida como “barequeo” o mediante la excavación de fosas y la selección de gravas. Es clave la densidad en este proceso, debido a que es la precipitación al fondo lo que permite la separación y selección de las piezas de tantalio.

Por su parte las plantas procesadoras, de las cuales hay seis actualmente y que se encuentran ubicadas en Alemania, Japón, China, Tailandia, Kazajstán y Estados Unidos, trituran los materiales concentrados recibidos y definen la mejor manera de proceder, de acuerdo a las concentraciones de tantalio o niobio. La separación de los metales útiles del resto de la mineralización se debe realizar con métodos diferentes a

la fundición.

La fundición no es una posibilidad para separar y purificar este tipo de metales debido a su alta resistencia al calor. Por ello deben ser intervenidos con una mezcla de ácido fluorhídrico y ácido sulfúrico concentrado para disolver el óxido de tantalio y otros compuestos. Al producir Nb, se reduce el óxido de Nb con aluminio y óxido de hierro hasta obtener Ferro-Niobio, otra opción es utilizar un horno de arco eléctrico.

Una vez separados los metales refractarios extraídos, se procede a darles la forma más adecuada, que bien puede ser lingote, lámina o varillas. Estos metales al tener una ductilidad alta se pueden manipular de manera muy sencilla, casi como cualquier otro metal.

De acuerdo a informaciones obtenidas por el Servicio Geológico de EE.UU el total de la producción mundial de tantalio, para el año 2006, fue de 1.290 toneladas. El mayor productor fue Australia con un 57 por ciento, seguido de Brasil con un 20 por ciento, la lista la cierran China y algunos países de África con el 10 por ciento y por último Canadá con el 5.4 por ciento. El Centro de Estudios Internacionales del Tantalio y el Niobio, cuya sede se encuentra en Bélgica, que el productor más grande del 2008 fue Brasil con un 40 por ciento de toda la producción mundial.

En la República Democrática del Congo se encuentra el 80 por ciento de las reservas mundiales de Columbita-Tantalita, "Coltán"; a pesar de no tener una participación, compartida con otros países africanos, mayor al 10 por ciento.

Los mayores productores de niobio son Brasil, Nigeria y Australia. La reservas mundiales de niobio son de unos 460 millones de toneladas, según el informe del

Centro Internacional del Tantalio y Niobio. Estos indicadores señalan que existen reservas suficientes para los próximos 500 años.

Es pertinente señalar que el precio de alguno de estos minerales depende de la concentración de óxidos de tantalio y niobio que se encuentren. Obviamente estas concentraciones deben estar certificadas y probadas, y deben ser de un 20 por ciento como mínimo.

Por ello es que la explotación de Columbita-Tantalita que no sea regulada y se realice de manera artesanal, no es muy rentable. Además, juega un papel muy importante el hecho de que se encuentren yacimientos con gran cantidad de material y que el transporte y la extracción sean fáciles, de lo contrario la rentabilidad disminuye. Otra manera de poder explotar este tipo de materiales es la explotación de minerales valiosos que estén asociados a ellos. Es el caso de la Casiterita, procesada en la industria del estaño y que arroja como subproducto gran parte del tantalio que se consume a nivel mundial, aunque en este caso los niveles de tantalio presentes son muy pobres.

De esta forma es claro que la explotación de un yacimiento conlleva ciertos riesgos que se deben tener en cuenta. La alta inversión en maquinaria e investigación se ve reflejada en la exploración, certificación y explotación de las zonas elegidas. Esta exploración se realiza con fotointerpretación aérea y estudios geofísicos, químicos y mineralógicos.

Las técnicas analíticas, tales como la medición de la densidad, la espectrografía, la



difracción de rayos X, etc., tienen un alto costo y deben ser certificadas por las autoridades internacionales, todo ello con el fin de garantizar la idoneidad del producto. Este tipo de análisis reporta una complejidad muy grande, para el caso de la difracción de rayos X el proceso se basa en la calcinación de una muestra del material y su exposición a un haz de rayos X. Esta exposición conlleva a una absorción o reflejo de la radiación, las mediciones de estas variables permiten conocer con exactitud la composición del material analizado. Estos análisis también ayudan a determinar la mejor estrategia al momento de procesar el material, toda vez que, los atributos mineralógicos y químicos no son los mismos para todos los yacimientos.

El resultado, para el caso del Coltán debe arrojar indicadores que se acerquen a los ilustrados en la tabla mineralógica que se encuentra el en Anexo 5.

Un claro ejemplo del impacto ambiental de la explotación de Coltán es lo que se ha visto en el Congo. Allí se encuentra la reserva forestal más grande del mundo después del Amazonas. Existen 100 millones de hectáreas de selva y posee el 70% del agua dulce de África. Estos bosques retienen el 8% del carbono almacenado en el planeta, deforestarlos significaría liberar 34 400 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La deforestación es algo casi obligado, toda vez que, el desmonte de la capa vegetal permite llegar a los yacimientos, además de generar elementos para cocinar los alimentos de quienes trabajan extrayendo el Coltán, así como crear alojamientos hacer las bateas para precipitar el mineral y demás actividades que requieran el uso de madera.

De la misma manera la fauna es víctima de este proceso. Desde el 2006, cuando se otorgaron nuevas concesiones mineras en el Congo, gran parte de los elefantes huyó hacia la vecina Zambia. El descenso en la población de estos animales ha sido constante en los últimos cincuenta años, pero se ha visto incrementado desde 1998, cuando empezó la explotación de Coltán.

El transporte del material desde el yacimiento a las plantas de tratamiento y a los puertos de embarque es un factor que juega un papel decisivo al momento de embarcarse en una empresa de explotación de Coltán. La posibilidad de tener una salida directa al mar o cercana a las costas hace que el precio del material no sea tan alto debido al abaratamiento del flete. El transporte fluvial se erige como una condición obligada para establecer una empresa extractiva de cualquier mineral. Además que es muy cómodo, en materia de costos hacerlo así. Al poner el material en el puerto, el comprador es el que se encarga de llevarlo por vía aérea o marítima hasta el destino final, que puede ser Europa o China. Hacerlo por vía aérea o por vía terrestre, al interior del país productor, asumiendo los riesgos que se presentan en un país con el conflicto armado que tiene Colombia, hace que el costo del transporte sea alto y por ende la rentabilidad de esta actividad económica sea baja.

Para el caso colombiano el asunto es complejo. Las regiones en las cuales se ha dicho que existe Coltán, son zonas que están más cerca del río Amazonas u Orinoco antes que del Magdalena o Cauca. El transporte fluvial colombiano se ha organizado en función del eje Honda-Cartagena o Barranquilla. La Orinoquía colombiana se encuentra al margen de dicho eje debido a la frontera natural que suponen las

cordilleras oriental y central, así como a la inexistencia de un puerto comercial sobre el río Amazonas.

De la misma manera las vías terrestres son precarias dentro de la mencionada región, llegando a ser inexistentes en ciertas zonas. El abandono estatal es palpable, por ello el miedo de que exista un recrudecimiento del conflicto interno en función del Coltán.

### ***1.3. Determinantes del Precio***

El precio del Coltán está dado por la ley de oferta y demanda que regula casi todos los procesos comerciales y mercantiles existentes. A pesar de ello existen unos precios base fijos por kilogramo. El sitio <http://www.metalprices.com> es un indicativo fiel de la fluctuación de precios en el mercado de los minerales, a escala global. Para el caso colombiano el precio ha sido fijado por la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética) (Anexo 1 y Anexo 2).

Uno de los factores clave para determinar el precio del Coltán a escala global es la legalidad del mismo, debido a que se ha aconsejado el veto sobre el Coltán que se explota de manera irregular en países como el Congo. Este veto, sin embargo no evita que el mercado reciba ese Coltán manchado de sangre.

La regulación minera existente en Colombia establece que se deben pagar unas regalías por cada mineral extraído del subsuelo.

Está establecido el procedimiento para realizar la declaración de lo producido en cada mina y la liquidación, recaudo y transferencia de las regalías; de la misma manera

están establecidas las obligaciones de quienes explotan el material, al igual que los procedimientos para garantizar esos recaudos por parte del Estado.

El valor de la regalía que se paga se da en función de la cantidad del mineral extraído, así como del precio base establecido por el Ministerio de Minas y Energía (o la UPME), además del porcentaje de regalías determinado en la ley.

Por lo general, este proceso se hace de manera mensual o trimestral, todo depende de qué mineral se esté explotando. Es por esa razón que se diseñó un formulario, llamado: "Formulario Para Declaración De Producción Y Liquidación De Regalías, Compensaciones Y Demás Contraprestaciones Por Explotación De Minerales". Se realizó dicho formulario según lo contenido en los Decretos 145 de 1995 y 600 de 1996.

Todo lo relacionado con el recaudo, giro de regalías, etc. es tarea de el Grupo de Recaudo y Distribución de la Subdirección de Fiscalización y Ordenamiento Minero, bien sea en Bogotá o en las regionales que se tienen para tal efecto.

El proceso de liquidación de las regalías se hace de la siguiente manera:

Recepción del formulario mencionado

Revisión de la documentación presentada.

Por su parte el formulario se debe diligenciar de la siguiente manera:

- Tipo de Mineral
- Se debe indicar el tipo de mineral. En el caso de los metales preciosos se debe indicar la presentación del mineral: metal, amalgama, concentrado, cianurado, etc.

- Utilizar un formulario por cada mineral declarado
- Período declarado (mes - trimestre - año)
- Número del título minero
- Nombre, domicilio y dirección del declarante
- Cédula de ciudadanía o número de identificación tributaria (NIT)
- Nombre y lugar de ubicación de la mina o unidad de producción (Departamento, Municipio, Vereda)
- Cantidad del mineral producido en el período a que se refiere la declaración.
- Destino del mineral producido en el mencionado período; nombre y domicilio de las personas a las cuales se les suministró el mineral, indicando la cantidad del mismo.

Estos mecanismos de control y regulación son precarios al momento de aplicarse a un mineral del cual se desconoce su procedencia y para el cual el control de las cantidades explotadas es difícil de determinar al realizarse esas declaraciones en zonas periféricas aisladas.

Así mismo el pago de las regalías se ve reflejado en las regiones de las cuales proviene el material. Al existir un control más fuerte sobre el material declarado y sobre el precio comercial del mismo la cantidad de dinero que podría revertir en calidad de regalías sería mayor. El problema no termina ahí, debido a que los altos niveles de corrupción presentes tanto en el centro como en la periferia de la administración estatal no permiten que las regalías reviertan en las regiones adonde deben destinarse.

La rentabilidad de algunos yacimientos sumada a la creciente demanda de este tipo de productos ha generado que en zonas en las cuales la extracción se realiza de manera artesanal, la situación de orden público sea precaria.

Al ser metales con un uso tan reciente, el auge que genera su explotación y la rentabilidad relativamente alta de estos elementos frente a otros más comunes o fáciles de procesar, lleva a que la demanda sea cada vez más mayor. En países del tercer mundo, como los pueden ser la República Democrática del Congo o Colombia, la explotación legal y racional de este tipo de metales es inexistente. En el caso concreto de la RD del Congo, la explotación artesanal de estos recursos ha generado una guerra interna, asociada al control de las zonas ricas en estos metales, por parte de diferentes grupos liderados por señores de la guerra local ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002).

En países en los cuales las fuentes de riqueza son mínimas o no se explotan de manera racional, la aparición de un mineral que no requiera una infraestructura compleja para ser extraído se convierte en algo atractivo. Son situaciones más comunes de lo que se piensa, para ello se podría comparar esta situación con el caso de los *garimpeiros* y la explotación incontrolada de oro en el Amazonas.

El control que se tenga sobre este tipo de productos permite el financiamiento de grupos ilegales armados y el control de vastas zonas del territorio, gran parte de este

financiamiento se logra con la venta ilegal y sin control de estos recursos, con lo cual se crea un círculo vicioso en el cual la explotación de estos metales permite la compra de más armas y este fenómeno hace que se puedan controlar y explotar más zonas.

Los organismos internacionales que regulan el mercado de tantalio y niobio, como el Centro de Estudios Internacionales del Tantalio y el Niobio, han recomendado la abstención en cuanto a la compra de tantalio y niobio proveniente del Congo pero es un esfuerzo casi estéril, debido a que a muchas multinacionales poco o nada les interesa la situación social de los países productores ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002).

A comienzos de la década del 2000 los precios se incrementaron debido a la especulación de muchas empresas .com y al auge de la miniaturización progresiva de los artefactos electrónicos. Esta creciente demanda y la variación significativa en la concentración de tantalio y niobio echaron por tierra los precios, haciendo que se requieran cada vez más toneladas y un proceso de explotación más tecnificado y complejo para generar una ganancia significativa.

Quienes en última instancia se benefician de manera mayor con este proceso son las compañías productoras de aparatos electrónicos, tales como HP, Dell, Apple, entre otros.

#### **1.4. El Congo**

Es innegable el hecho de que la guerra sufrida en la República Democrática de Congo encuentra en la lucha por recursos y metales estratégicos su causa más profunda. El Coltán se considera como la principal causa de la última guerra en el Congo. El conflicto tiene su origen en agosto de 1998 y termina en 2003. La cantidad de muertes que se atribuyen directamente a Rwanda y Uganda en dicho conflicto se estiman entre 3 y 3,5 millones de personas, de un total de 20 millones de personas distribuidas en las cinco provincias de la región oriental de la República Democrática del Congo. Para 2004, el Internacional Rescue Committee estimó en 3,8 millones el número de muertes de dicho conflicto.

Según informes hechos por la ONU uno de los protagonistas más visibles de esta guerra es el Ejército Patriótico Rwandés (APR) que se ha encargado de controlar la actividad en las minas y ha realizado los contactos para poder comercializar dicho mineral en occidente. Es un negocio tan rentable que hasta el Presidente Kagame se ha involucrado en empresas de explotación ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002).

El mayor beneficiario del Coltán del Congo durante la guerra fue Rwanda. De acuerdo a Human Rights Watch, el Ejército regular, o las guerrillas que financiaba, utilizaban prisioneros hutus, de la misma manera que a civiles locales, para extraer el mineral de los yacimientos de aluvión que abundaban en el área bajo su control. Cuatro o cinco comisionistas se encargaban de recibir y mover el producto antes de



que fuera embarcado en aviones. Esos comisionistas eran por lo general miembros de alto rango del Ejército o de alguna de las facciones guerrilleras. Llegado el Coltán a Rwanda, el mineral pasaba por el departamento administrativo informal 'Congo Desk' así como dos empresas: Rwanda Metals y Grands Lacs. En Uganda la situación era mucho menos sistemática y piramidal. La presencia de miembros de las fuerzas armadas y del poder político dentro de la estructura de las organizaciones que se dedican a traficar con Coltán hace que una legislación al respecto sea prácticamente inexistente en el Congo (Ma. T. 2009).

Lo más común es que el Ejército de Rwanda traslade el mineral en camiones hasta Kigali, en donde se lo procesa en las plantas de Somirwa (Sociedad Minera de Ruanda). Luego se puede exportar hacia Estados Unidos, Alemania, Holanda, Bélgica y Kazajstán.

Por su parte la Somigl (Sociedad Minera de los Grandes Lagos), es quien monopoliza tal actividad. Esta empresa está compuesta, a su vez por otras: Africom (belga), Promeco (rwandesa) y Cogecom (sudafricana). Una de las maneras a través de las cuales se lucran los grupos ilegales, como la Reagrupación Congoleña para la Democracia, es por medio del cobro de una suerte de impuesto, que consiste en 10 dólares por cada kilo de Coltán exportado. El rendimiento del Coltán genera ingresos 5 veces superiores a los que se pueden generar con la explotación de diamantes.

De la misma manera existe una zona controlada por Uganda. En esta región operan

seis compradores. La mayoría de empleados extranjeros de estas empresas es de origen eslavo o kazako. A estas empresas les compra Kazajstán, en función de una red que podría comprometer a funcionarios estatales kazakos del más alto nivel. Los nexos señalan a Ulba, la empresa encargada de extraer y refinar Coltán y otros minerales estratégicos ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002).

Por su parte existen empresas occidentales que alientan el comercio legal o ilegal de Coltán. La compañía belga Cogecom Sprl es la principal aliada del monopolio creado por los rebeldes ugandeses. De la misma manera se investigó que el grupo alemán Masingiro GMBH ha realizado millonarias transacciones por Coltán. Se estableció que el Coltán se envía a Alemania a través del aeropuerto de Ostende y el puerto de Amberes por TMK, A.B.A.C y NV Steinweg, empresas de origen y nexos controvertidos. Uno de los destinatarios finales es la H.C. Starck, una filial de la Bayer, y líder mundial en dicha actividad ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002).

Este tipo de actividades en las cuales se crean alianzas entre los compradores europeos y los líderes de los grupos irregulares o de los ejércitos regulares, hacen que el nivel de corrupción y la falta de control sobre estas actividades, sea creciente.

Al ser una actividad tan rentable, este tipo de minerales son codiciados por los grupos mencionados. Las milicias ilegales logran lucrarse para comprar más y mejores armas, así como para poder reclutar más hombre en sus filas. A su vez los ejércitos regulares, en clara connivencia con los poderes corruptos desarrollan el mismo tipo

de actividad ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002)..

La mano de obra, en la mayoría de los casos, es la misma población civil que se ve presionada por las precarias condiciones de vida en las regiones o por la presión de los actores armados que ven un ejército de obreros, casi al borde de la esclavitud, una excelente estrategia para crecer como fuerza armada. Las regulaciones existentes al respecto son poco efectivas debido a que dependen de la buena voluntad de quien se encuentra explotando el mineral, así como del deseo de acogerse a las recomendaciones de la ONU, por parte de quienes extraen y compran el mineral.

Muchas de las empresas que compran Coltán se han plegado a medidas como exigir una certificación de origen del producto comprado o exigir el cumplimiento de los estándares laborales propuestos por la Organización Mundial del Trabajo, incluso se ha propuesto dejar de comprar Coltán proveniente de la región central de África. A pesar de ello el deseo de lucrarse lleva a que muchas de las empresas que explotan y comercian con este mineral se dediquen al tráfico ilegal de grandes cantidades de Coltán ilegal mientras declaran algunas cantidades legalmente ( Cuvelier. J; Raeymaekers. T. 2002)..

Los daños generados por una guerra, sumados a los que puede generar la semiesclavitud de una gran parte de la población hacen que estas regiones no salgan de ese círculo vicioso que es la explotación de recursos estratégicos que alientan la

guerra interna. Hay que esperar si las multinacionales toman la situación en sus manos y de manera sincera y responsable se encargan de los controles propuestos por la ONU, por el momento el desangre congolés continuará hasta que la guerra por el Coltán se desplace a otras regiones del planeta (Ma. T. 2009).

### ***1.5. El Caso Colombiano.***

En el año 2009 se anunció a través de los medios de comunicación que el Presidente de la República de Venezuela, Hugo Chávez Frías había ordenado militarizar una vasta zona de la Orinoquía venezolana, debió a que se habían encontrado yacimientos de Coltán. Esta medida se tomó con el fin de que no hubiera una explotación ilegal y desordenada de dicho mineral. Casi inmediatamente se dio la alerta en Colombia debido a que en la Orinoquía colombiana se estaba extrayendo Coltán de manera ilegal y artesanal.

Fuentes no oficiales aseguran que Colombia posee el 5% de la reservas mundiales de Coltán, pero este dato es algo fácilmente controvertible debido a que no se han hecho estudios científicamente fiables.

Una comisión de estudio del Grupo de Geología Económica de la Universidad Nacional de Colombia se desplazó a la región y pudo comprobar que existe un microtráfico de mineralizaciones de tantalio y niobio, así como realizaron una toma de muestras que arrojaron grandes concentraciones de tantalio y niobio (Marín. C.

2010).

Las similitudes geomorfológicas con Brasil y la existencia de lo que se conoce como Escudo de Guayana, dentro del territorio nacional, llevaron a insinuar la presencia de grandes reservas de Coltán.

El problema mayor radica en el desconocimiento que existe acerca de los estándares internacionales y a la baja cantidad de laboratorios que certifiquen la pureza de estas mineralizaciones. Estas situaciones llevan a que las cargas de Coltán extraídas de las Orinoquía colombiana se paguen a precios irrisorios, y que en otros casos se extraiga otro tipo de minerales creyéndose erróneamente que se trata de Coltán (Marín. C. 2010).

De la misma manera que en el Congo la presencia de estos metales ha generado un auge del conflicto interno armado, de la misma manera la presencia de estos minerales en zonas de Colombia tradicionalmente en conflicto, podría desatar una escalada violenta.

La falta de recursos destinados a investigación, sumada a una legislación mínima en cuanto a labores mineras hace que la presencia de Coltán en Colombia pueda ser un hecho contraproducente. A pesar de ello el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, ha fijado un precio por kilogramo de tantalio extraído de las denominadas arenas negras. Este precio es de noventa y tres mil doscientos dieciocho pesos con

veinte centavos (\$ 93. 218. 20) Mcte., por kilogramo. Este precio se fijó por medio de la resolución No. 0223 de la UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), con fecha del 28 mayo de 2010.

Urge crear en Colombia una legislación especial y única para la explotación y comercialización de este tipo de minerales atípicos. Una regulación diferencial permitiría una explotación racional de los posibles yacimientos así como una determinación de las regalías que se ajuste a la naturaleza y particularidades del mineral extraído.

A mediados de 2010 el director de Ingeominas, explicó que se está trabajando en la identificación de un área de reserva de este mineral en los departamentos de Guaviare, Guainía y Vichada, donde se tienen indicios de la existencia de Coltán, para iniciar una ronda y poder entregar en concesión su explotación legal y responsable. La figura de la Ronda se encuentra en el código minero y es el mecanismo a través del cual se entregan en concesión los yacimientos petrolíferos (Marín. C. 2010).

La regulación para las concesiones mineras está dentro del Código Minero Colombiano, precisamente en la Ley 685 de 2001, la cual deja de presente todo lo que se debe cumplir para explotar una mina. (Anexo 4)

En el Capítulo V de dicha ley, es clara la intención del Estado de regular la contratación estatal con los concesionarios, ello en aras de que no exista en ningún

caso explotación artesanal del mineral. Esta situación llevaría a que se presentaran casos de explotación ilegal y de venta y transporte de mineral por fuera de los marcos legales fijados por el Estado.

Por otro lado, la manera en que el Estado direcciona su ley de minas busca de manera clara la formalización de la labor minera. Busca proteger a quienes están involucrados dentro de esta actividad. Este tipo de legislación deja manifiesta una preocupación por regular tanto la contratación como las condiciones de trabajo de todos los que se encuentren involucrados en las labores de explotación. (Artículos 53 al 63 del Anexo 4)

Por su parte el Capítulo VI de la Ley 685 de 2001, hace mención de la explotación minera en los lechos fluviales. Este tipo de regulación es pertinente debido a que al practicarse “barequeo”<sup>2</sup> muchas de estas actividades mineras quedaban por fuera del marco legal.

Es importante tener en cuenta que el marco legal vigente es general. Este código

---

<sup>2</sup> “El Código de Minas – Ley 685 de 2001 en su artículo 155 define la actividad del barequeo en los siguientes términos: “*El barequeo, como actividad popular de los habitantes de terrenos aluviales actuales, será permitida, con las restricciones que se señalan en los artículos siguientes. Se entiende que esta actividad se **contrae al lavado de arenas por medios manuales sin ninguna ayuda de maquinaria o medios mecánicos y con el objeto de separar y recoger metales preciosos contenidos en dichas arenas. Igualmente, será permitida la recolección de piedras preciosas y semipreciosas por medios similares a los que se refiere el presente artículo**”.* (Subrayado fuera del texto) Con base en la anterior disposición se ha definido la actividad de “barequeo” como aquella realizada por cualquier persona localizada en terrenos aluviales (entendidos éstos como una formación geológica de material formado por la sedimentación del río o por el material que ha sido depositado por el mismo), y que consiste en el lavado manual de arenas en dichos terrenos sin intervención de maquinaria o medios mecánicos, con el fin de separar y recoger metales preciosos, piedras preciosas o semipreciosas, es decir de extraerlos.” Tomado de <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Minas/Documento%203.pdf>

aplica para la extracción de: carbón, oro, plata, platino, entre otros, pero una legislación propia sobre el Coltán no existe. Especificar el producto a extraer es vital para poder ajustar la legislación minera vigente. Los proyectos de desarrollo social en las regiones mineras son una forma de salvaguardar el orden público y evitar que se genere una guerra como ha venido sucediendo desde 1998 en el Congo.

La distribución de las regalías en Colombia dan una indicación de la desprotección de ciertas áreas y del poco control que existe sobre el particular. La preocupación es pertinente porque en el cuadro de distribución de pago de regalías a departamentos, del 30 de septiembre de 2010, los departamentos con menores ingresos por ese concepto son Vichada, Guaviare, Guainia y Vaupés; los mismos en los cuales se ha dicho que existe Coltán.

Otro de los grandes escollos con los que se encuentra la explotación de Coltán en Colombia es la certificación del mineral. Este aval es el que garantiza que la comercialización de Coltán se pueda realizar con los compradores internacionales, de manera legal. Los laboratorios que se encargan de los análisis se encuentran radicados en su totalidad en el extranjero. El proceso de certificación del mineral se da en función de la pureza de tantalio y niobio además del nivel de radioactividad de las muestras (Ver Anexo 3)



## **2. MERCADOS INTERNACIONALES**

### ***2.1. TLC con Europa***

En mayo del año 2010, el entonces Presidente de Colombia, Álvaro Uribe Vélez, firmó con la Unión Europea un tratado de libre comercio. Este tratado tiene como fin la apertura de algunas restricciones arancelarias para el comercio internacional del viejo continente con Colombia, para que de esta forma el país pueda acceder a un mercado de más de 500 millones de habitantes.

Este tratado puede ser una de las claves en la eventualidad de que se confirmen yacimientos de Coltán a escala industrial. Muchas de las empresas que explotan estos metales, de manera óptima y controlada son europeas. Una participación mayor y más fácil en el mercado colombiano haría atractiva a Colombia para la explotación y exportación de una materia prima de primer orden como lo es el Coltán. Actualmente el país exporta a Europa 4,700 millones de toneladas de productos anualmente, tales como carbón, ferroniquel petróleo y café. Pero se espera poder ampliar el espectro a otro tipo de productos.

Uno de los factores que más problemas causó al momento de firmar el tratado, por parte de la comunidad europea, fue la situación de derechos humanos que enfrenta

Colombia. Este factor también ha hecho que el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos sea un propósito cada vez más lejano.

Ante la eventualidad de explotar racionalmente los posibles yacimientos de Coltán colombiano y exportarlo a la Union Europea, la situación de derechos humanos en Colombia se tornaría crítica para sostener ese tipo de acuerdos comerciales. Esta prevención no es gratuita debido a que Colombia es un Estado inmerso en un conflicto interno desde hace más de cuarenta años. Conflicto que se ha visto alimentado, en las últimas dos décadas, por el narcotráfico; si a esto se le sumaran situaciones como las que se ven en el Congo alrededor del Coltán, Colombia se convertiría fácilmente en un mar de sangre.

Hasta que no exista un marco legal pertinente, que racionalice la explotación de Coltán en Colombia y que blinde las actividades de explotación de la influencia de las multinacionales que solo quieren tener la mayor cantidad de toneladas del material, no se puede pensar en la posibilidad de tener tratos comerciales, alrededor del Coltán, con otros estados.

Antes que iniciar un comercio de Coltán, Colombia debe organizar y regular la explotación del mismo para garantizar que no genere indicadores negativos, de lo contrario será una actividad estéril e inútil que puede llevar a un caos en las zonas de extracción.

## 2.2.Mercado Internacional de Coltán

La dinámica productiva del Coltán está dictaminada por una gran cantidad de consumidores en varios niveles de la cadena productiva y comercial del mismo.

El proceso empieza con la extracción del mineral a cargo de varias empresas mineras, entre las cuales hay que señalar a:

- Talison (Australia)
- Artisanal (Congo)
- TANCO (Canadá)
- Mibra (Brasil)
- Otras

Estas compañías mineras venden sus productos a empresas que se encargan de transformar el mineral en materia prima para su utilización posterior:

- H.C. Starckm (Alemania)
- Cabot (EE. UU.)
- Ningxia (China)
- Ulba (Kazajstán)
- Otras

El Coltán separado en tantalio y niobio llega a manos de los productores de Condensadores Electrolíticos de tantalio, entre los cuales destacan:

- AVX (EE. UU.)
- Kemet (EE. UU.)

- NEC Tokin (Japón)
- Vishay (EE. UU.)
- Sanyo (Japón)
- Nichicon (Japón)
- Hitachi (Japón)
- Otros

Con estos condensadores las ensambladoras de Tarjetas de Circuitos se encargan del montaje de estos artefactos que son la base de todo aparato electrónico. Entre ellos están:

- Flextronics (EE. UU)
- Celestica (EE. UU.)
- Sanmina (EE. UU)
- Asustek (China)
- Jabil (EE. UU.)
- Otros

Por último, los fabricantes de Equipos Electrónicos se valen de esas piezas para poder ensamblar los aparatos electrónicos que casi todos poseen:

- HP (EE. UU.)
- Dell (EE. UU.)
- Acer (EE. UU.)
- IBM (EE. UU.)
- Apple (EE. UU.)
- Samsung (Corea del Sur)

- Motorola (EE. UU.)
- Canon (Japón)
- Nokia (Finlandia)

Como se puede apreciar, la extracción de Coltán es el primer paso de una larga cadena en la cual intervienen diferentes sectores económicos. La producción de artefactos electrónicos no es el paso inmediato a la extracción del mineral. Esto hace que la cantidad de interesados y participantes en este proceso económico sea variado y global. De esa manera un país productor de Coltán puede lograr altos ingresos si condiciona su producción a sus beneficios y de esa manera podría controlar el sector industrial electrónico (Ma. T. 2009).

Pero esa relevancia es difícil de alcanzar sin tener una planeación estratégica. La extracción artesanal hace que se cumplan unos mínimos requeridos y que los países que si tienen organizada la explotación del Coltán, como Australia o Brasil, se queden con la mayor parte de participación de mercado.

De la misma manera ese proceso indica cuales regiones del planeta y cuales países son los puntos hacia los cuales se debe exportar el Coltán. También indica que cada uno de los pasos en el proceso productivo electrónico exige un nivel de especialización profundo y exige unos estándares de calidad altos. Por ello es que la pureza el Coltán extraído debe ser la mejor.

## ***2.2.Mercados Potenciales***

- La Unión Europea se erige como uno de los clientes más grandes y atractivos en lo que a compra de materia prima se refiere. Muchos de los clientes finales del Coltán son empresas europeas que también transforman la materia prima en productos refinados. Nokia y H.C. Starck son un ejemplo claro de el tipo de empresa que se vería beneficiada con cualquier tipo de negociación con Colombia, alrededor del Coltán. Aunque sería pertinente realizar una labor de seguimiento de ese tipo de actividades debido a los nexos de H.C. Starck con las fuerzas ilegales en el Congo.
- China acoge una gran parte de los fabricantes de condensadores electrolíticos y así como de las ensambladoras de tarjetas de circuitos.
- Estados Unidos es el mayor productor de artículos electrónicos del mundo. Es uno de los principales clientes de Coltán y de los productos que se hacen con él, además de ello es uno de los clientes y socios preferenciales de Colombia.
- Japón junto a Estados Unidos es uno de los productores más grandes de circuitos integrados y condensadores electrolíticos, así como de artefactos electrónicos que dependen de los condensadores de tantalio.

Otros compradores potenciales en razón al desarrollo de la industria de alta tecnología serían: China, Taiwán, India e Indonesia.

### 3. CONCLUSIONES

- En Colombia la existencia de yacimientos de Coltán podría representar una fuente de ingresos considerable y cuyas estimaciones aun son incuantificables, para lo cual se deben generar análisis serios y estudios completos, que tiendan a una certificación de corte internacional para poder generar un mercado sostenible.
- Al entrar en el mercado del Coltán, como un productor reconocido y certificado internacionalmente, Colombia será una pieza clave de la economía mundial del futuro en la cual la producción de artefactos electrónicos será cada vez más dinámica y tendrá una presencia más fuerte en el mundo económico.
- Un marco legal pertinente y preciso garantizaría que las empresas interesadas en explotar Coltán decidan invertir en Colombia, con un riesgo bajo y por consiguiente el flujo de regalías a las regiones en las cuales se explotan dichos minerales sea mayor. Además de que se podría cambiar la situación en la que se encuentra el respeto por los Derechos Humanos en el país. Esto garantizará la inclusión de Colombia en zonas de libre comercio alrededor del mundo.
- Al controlarse la explotación de Coltán y al ajustarse al marco legal pertinente la posibilidad de un conflicto armado alrededor de tales metales se reduce. Ello debe garantizarse con una fuerte presencia estatal en las zonas de explotación, para lo cual sería vital asegurar unas condiciones mínimas de seguridad y la garantía de un *modus vivendi* digno a quienes trabajen en los

yacimientos de Coltán.

- Colombia tendría un lugar en el mapa como productor de materia prima para el sector electrónico y como uno de los pioneros en explotación racional de minerales y recursos estratégicos, algo que la haría atractiva para la inversión extranjera en ese campo.



## BIBLIOGRAFÍA

Caracol TV. (1 de agosto de 2009). *Encuentran en Colombia Gigantesco Yacimiento de Coltán.*

<http://www.caracoltv.com/noticias/economia/video147730-encuentran-colombia-gigantesco-yacimiento-de-Coltán>

Cuvelier. J; Raeymaekers. T. (2002) *European Companies and the Coltán Trade: An Update.* Ipis Report.

Gonzaga Journal of International Law. (2010). *From “Blood Diamond” to “Blood Colton”: Should International Corporations Pay the Price...*

<http://www.gonzagajil.org/content/view/191/26/>

El Nuevo Dia. (14 de marzo de 2010). *El Coltán en Colombia es Noticia Vieja.*

<http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/economica/notas-economicas/21865-el-Coltán-en-colombia-es-noticia-viejan-.html>

El Tiempo (12 de diciembre de 2009) *Conflictos por Control de Coltán en Colombia temen las Autoridades.*

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-6795427>

Ma. T. (2009). *China and Congo's Coltán Connection*.

[www.project2049.net/.../china\\_and\\_congos\\_Coltán\\_connection.pdf](http://www.project2049.net/.../china_and_congos_Coltán_connection.pdf)

Marín. C. (2010). Tantalio y Niobio: Metales Refractarios. Desmitificando al Coltán. En *Metal Actual*. Bogotá.

Motorola. (7 de agosto de 2007). *Motorola Position on Illegally Mined Coltán*. <http://www.motorola.com/content.jsp?globalObjectId=8490>

Radio Santafé. (19 de mayo de 2010). *Colombia firmó el TLC con la Unión Europea*. <http://www.radiosantafe.com/2010/05/19/colombia-firmo-el-tlc-con-la-union-europea/>

Vanguardia. (10 de enero de 2010). *Colombia empezaría lucha contra explotación ilícita de Coltán*. <http://www.vanguardia.com/historico/50417-colombia-empezaria-lucha-contra-explotacion-ilicita-de-Coltán>

Periodini. (30 de octubre de 2010). *Tántalo*. <http://www.periodni.com/es/ta.html>

Alcaldía de Bogotá. (15 de agosto de 2001). *Ley 685 de 2001 “Por medio de la cual se expide el código de minas y de dictan otras disposiciones”*

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9202>

Ministerio de Minas y Energías. (04 de Julio de 2003). *Definición del*

*Barequeo*

<http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/Minas/Documento%203.pdf>